M. Bășoiu
M. Gavriliu
G. Pflanzer

Funcționarea și depanarea televizorului în culori

AUTOMATICĂ
ELECTRONICĂ
SERIA PRACTICĂ
INFORMATICĂ
MANAGEMENT

TVR BUCUREȘTI

BIBLIOTECA DE AUTOMATICĂ, INFORMATICĂ, ELECTRONICĂ, MANAGAMENT

SERIA PRACTICĂ

E. Samal. Tehnica reglării. Manual practic.
S. Bajureanu, A. Bălăcescu, M. Epure, I. Burlacu. Elemente și sisteme pneumatice
I. Flores. Practica programării calculatoarelor
F. G. Shinskey. Practica sistemelor de reglare automată
E. J. McCarty ș.a. Sisteme integrate de prelucrare a datelor în conducerea activității economice
C. Sîmbotin, Cl. Tanasiciuc. Comutația statică în automatică
M. K. Starr. Conducerea producției. Sisteme de execuție
A. Vlădescu ș.a. Radioreceptoare
M. Mayer, G. Möltgen. Tiristoare în practică
L. Zamfirescu, I. Oprescu. Automatizarea cuptoarelor industriale
I. Papadache. Automatica aplicată, ediția I-a și a II-a
V. H. Lisicikin. Prognoza tehnico-științifică în ramurile industriei
G. Raymond. Tehnica televiziunii în culori
T. Homoș. Capacitatea de producție în construcții de mașini
S. Radu, D. Filoti. Centrale telefonice automate. Sisteme de comutație
R. Stere ș.a. Tranzistoare cu efect de cîmp
D. N. Sapiro. Proiectarea radioreceptoarelor
V. Antonescu, M. Popovici. Ghid pentru controlul statistic al calității producției
N. Stanciu ș.a. Tehnica imaginii în cinematografie și televiziune
P. Vezeanu, Șt. Ppătrașcu. Măsurarea temperaturii în tehnică.
T. Penescu, V. Petrescu. Măsurarea presiunii în tehnică
P. Popescu, P. Mihordea. Măsurarea debitului în tehnică
P. Vezeanu. Măsurarea nivelului în tehnică
C. Hidoș, P. Isac (coordonatori). Studiul muncii, vol. I—VIII
V. Baltac ș.a. Calculatorul FELIX C-256. Structură și programare
G. Sonea, M. Silețchi. Creșterea planificată a productivității muncii
R. L. Morris. Proiectarea cu circuite integrate TTL
I. Stăncioiu. Eficiența economică a asimilării de utilaje noi
Ishikawa Kaoru. Controlul de calitate pentru maiștri
P. Constantinescu, C. V. Negoiță. Sisteme informatice, modele ale conducerii și sistemelor conduse
E. S. Buffa. Conducerea modernă a producției, vol. I și II
A. Vătășescu ș.a. Dispozitive semiconductoare. Manual de utilizare
A. Nadolo. Măsurarea volumului și cantității lichidelor în industrie
Ch. Jones. Design. Metode și aplicații
Gh. Pisău ș.a. Elaborarea și introducerea sistemelor informatice
C. Hidoș. Analiza și proiectarea circuitelor informaționale în unitățile economice
A. Vătășescu ș.a. Circuite integrate liniare. Manual de utilizare
M. Silișteanu ș.a. Scheme de televizoare, magnetofoane, picupuri vol. 1 și 2 ed. a II-a
D. W. Davies. Rețele de interconectarea calculatoarelor
V. Pescaru ș.a. Fișiere, baze și bănci de date
D. Patriche. Marketing industrial
Gh. Baștiurea ș.a. Comanda numerică a mașinilor-unelte
N. Sprînecană, R. Dobrescu, Th. Borangiu. Automatizări discrete în industrie. Culegere de probleme
M. Florescu. Cibernetică, automatică, informatică în industria chimică
S. Călin. Optimizări în automatizări industriale
S. Maicon. Sisteme numerice cu circuite integrate
I. Ristea ș.a. Manualul muncitorului electronist
M. Simonescu. Proiectarea unitară a circuitelor electronice
C. Cluceru. Tehnica măsurărilor în telecomunicații
P. Nițulescu. Electroalimentarea instalațiilor de telecomunicații
R. Răpeanu ș.a. Circuite integrate analogice. Catalog
Șt. Lozneanu ș.a. Casetofoane. Depanare. Funcționare
M. Silișteanu ș.a. Receptoare de televiziune în culori

ing. Bășoiu Mihai
ing. Gavriliu Mircea
ing. Pflanzer Günther

Funcționarea și depanarea televizorului în culori



Editura Tehnică
București — 1985

PREFAȚĂ

O dată cu începerea emisiunilor de TV în culori în țara noastră a apărut și necesitatea cunoașterii în detaliu a receptoarelor de TV în culori aflate în fabricație și exploatare.

Avînd în vedere performanțele, construcția și funcționarea receptorului de TV în culori, precum și experiența practică dobîndită în ultimii doi ani, se poate afirma că ne confruntăm cu unul dintre cele mai pretențioase și complexe aparate electronice de larg consum utilizate pînă în prezent la noi în țară.

Din această cauză se cer tehnicienilor, muncitorilor și depanatorilor implicați în fabricarea și depanarea receptoarelor de TVC cunoștințe teoretice și practice temeinice referitoare la noutățile pe care le prezintă această tehnică față de tehnica receptoarelor de TV alb-negru.

În lucrările apărute pînă în prezent în Editura Tehnică au fost abordate numai principiile generale care stau la baza televiziunii în culori și ale receptorului de TV în culori. În acest context, în lucrarea de față se încearcă să se răspundă întrebărilor curente legate de funcționarea, reglarea și depanarea receptoarelor de TV în culori de fabricație românească.

Autorii au căutat ca prezentarea materialului să fie făcută cît mai logic, în sensul firesc al etapelor de asimilare a cunoștințelor. După o prezentare sumară a datelor tehnice și a performanțelor receptoarelor de TVC se descrie schema bloc, cît și particularitățile constructive ale familiei de receptoare TV „Telecolor", prezentate în lucrare.

În continuare, fiecărui etaj funcțional îi este destinat cîte un capitol care cuprinde:

- *— descrierea principiului de funcționare;*
- *— descrierea în amănunt a schemei electrice;*
- *— reglarea etajului;*
- *— noțiuni de depanare;*
- *— tabel cu simptomele, cauzele și defectele posibile.*

Autorii au ales acest mod de prezentare avîndu-se în vedere că o depanare eficientă nu poate fi efectuată fără o cunoaștere aprofundată a funcționării receptorului. În tabelele de defecte nu au putut fi cuprinse absolut toate cazurile practic posibile, ci numai defectele tipice, mai des întîlnite pînă în prezent.

În încheiere, lucrarea conține un capitol care cuprinde și descrierea mirei emise de TVR București și reglajele generale ale receptorului, utile atît în depanare, cît și în exploatarea receptorului.

În anexa 1 se prezintă scheme logice de depanare, al căror scop este exemplificarea abordării logice a depanării, pornind de la simptomele provocate de mai multe efecte, iar în anexa 2 se dau imagini — fotografii ale ecranului TV pe care se manifestă simptomele corespunzătoare anumitor defecte.

Lucrarea se adresează electroniștilor cu noțiuni și practică în depanarea receptoarelor de TV alb-negru.

Din acest motiv, capitolele referitoare la etajele funcționale specifice receptorului de TV în culori au fost dezvoltate mai mult decît cele referitoare la etajele cunoscute din tehnica TV alb-negru.

Exemplificările din lucrare se referă la familia de receptoare TV „Telecolor", din care pînă acum s-au realizat în țara noastră variantele „Telecolor 3006", și „Telecolor 3007'.

Autorii consideră că lucrarea poate fi utilă atît electroniștilor profesioniști angrenați în munca de fabricare sau service TV, cît și electroniștilor amatori cu o oarecare experiență în depanare. De asemenea, lucrarea poate fi consultată și de specialiști în televiziune și cadre cu pregătire superioară pentru lămurirea unor probleme legate de practica depanării TV.

Pe această cale autorii mulțumesc tehnicianului principal Mihăescu Ion din cadrul întreprinderii Service pentru contribuțiile practice, utile pentru exemplificarea defectelor, cît și tehnicianului Mitu Ilie pentru realizarea fotografiilor utilizate în anexa 2.

AUTORII

CUPRINS

Capitolul 1. **Familia TELECOLOR. Prezentare generală** . . . .

1.1. Date tehnice 11
1.2. Parametri electrici specifici 12
1.3. Schema bloc a receptoarelor TVC din generația „Telecolor" . . . 13
1.4. Construcția televizoarelor 13
1.5. Indicații pentru citirea schemei 20

Capitolul 2. **Depanarea receptoarelor TV în culori** 21

2.1. Etapele depanării 22
2.2. Metode și investigare folosite în depanarea receptoarelor TV în culori 24
2.3. Recomandări practice la depanarea receptoarelor TV în culori . . 27

Capitolul 3. **Selectorul de canale** 28

3.1. Generalități 28
3.2. Descrierea schemei electrice 30
3.3. Depanarea selectorului de canale 33

Capitolul 4. **Modulul de programare și comutare a canalelor** 39

4.1. Generalități 39
4.2. Schema electrică 40
4.3. Depanarea etajului de programare și comutare a canalelor . . . 41

Capitolul 5. **Amplificatorul de frecvență intermediară — cale comună (AFI—CC)** . . 44

5.1. Generalități 44
5.2. Schema electrică 44
5.3. Depanarea AFI—CC 47

Capitolul 6. **Detectorul de videofrecvență** 51

6.1. Generalități 51
6.2. Schema electrică 52
6.3. Depanarea detectorului de videofrecvență 53

Capitolul 7. **Circuitul de reglare automată a amplificării (RAA)** 55

7.1. Generalități 55
7.2. Schema electrică 56
7.3. Depanarea circuitelor de RAA 57

Capitolul 8. **Circuitele de control automat al frecvenței (CAF)** 60

8.1. Generalități 60
8.2. Schema electrică 60
8.3. Depanarea circuitelor CAF 62

Capitolul 9. **Calea de sunet** 65
9.1. Generalități 65
9.2. Schema electrică 66
9.3. Depanarea căii de sunet 69

Capitolul 10. **Decodorul de culoare** 74
10.1. Generalități 74
10.2. Descrierea funcționării decodorului 80
10.3. Reglarea și depanarea decodorului de culoare 97
10.4. Particularitățile decodorului de culoare utilizat în TVC Telecolor 3007 . 111

Capitolul 11. **Amplificatorul de luminanță** 116
11.1. Generalități 116
11.2. Descrierea funcționării amplificatorului de luminanță 117
11.3. Reglarea și depanarea amplificatorului de luminanță 119

Capitolul 12. **Matricea RGB** 123
12.1. Generalități 123
12.2. Descrierea funcționării matricii RGB 124
12.3. Depanarea matricii RGB 125

Capitolul 13. **Etajele finale RGB** 127
13.1. Generalități 127
13.2. Descrierea funcționării etajelor finale RGB 129
13.3. Reglarea și depanarea etajelor finale RGB 131

Capitolul 14. **Cinescopul tricrom și placa TK** 136
14.1. Conexiuni, tensiuni, curenți 136
14.2. Construcția tuburilor cinescop 139
14.3. Strălucirea, contrastul, focalizarea 141
14.4. Comanda tubului cinescop în culori 143
14.5. Deflexia fasciculelor de electroni, convergența, puritatea 146
14.6. Distorsiuni de rastru 149
14.7. Protecția componentelor din aparat împotriva unor eventuale descărcări electrice din tubul cinescop 150
14.8. Reglare-depanare 151

Capitolul 15. **Modulul sincroprocesor** 156
15.1. Generalități 156
15.2. Schema electrică 156
15.3. Depanarea modulului sincroprocesor 160

Capitolul 16. **Etajul de baleiaj linii și modulatorul cu diode** 163
16.1. Generalități 163
16.2. Schema electrică 166
16.3. Depanarea etajului final linii 167

Capitolul 17. **Amplificatorul Est-Vest** 171
17.1. Generalități 171
17.2. Descrierea schemei 173
17.3. Reglarea și depanarea amplificatorului EV 177

Capitolul 18. **Etajul de foarte înaltă tensiune (FIT)** 177
18.1. Generalități 177
18.2. Schema electrică 179
18.3. Depanarea etajului FIT 179

Capitolul 19. **Circuitul de reglaj automat al dimensiunii (RAD) și reglaj automat al curentului de fascicul (RACF)** . . . 183

19.1. Generalități . . . 183
19.2. Descrierea funcționării . . . 183
19.3. Depanarea circuitului de RAD și RACF . . . 185

Capitolul 20. **Modulul de baleiaj vertical** . . . 187

20.1. Generalități . . . 187
20.2. Schema electrică . . . 188
20.3. Depanarea modulului de baleiaj vertical . . . 192

Capitolul 21. **Blocul de alimentare** . . . 196

21.1. Generalități . . . 196
21.2. Schema electrică . . . 197
21.3. Depanarea blocului de alimentare . . . 206

Capitolul 22. **Recomandări practice pentru exploatarea receptoarelor TV-Telecolor** 212

22.1. Instalarea receptoarelor de TV în culori . . . 212
22.2. Antena de recepție . . . 213
22.3. Mira de control emisă de TVR București . . . 215
22.4. Reglarea generală a receptorului TV-Telecolor . . . 216

Anexa I — Scheme logice de depanare a receptoarelor de TV-Telecolor . . . 227

Anexa II — Imagini — fotografii ale ecranului TV pe care se manifestă simptomele corespunzătoare unor defecte . . . 233

Capitolul 1 FAMILIA TELECOLOR. PREZENTARE GENERALĂ

În scopul de a oferi — încă de la începutul lucrării — posibilitatea de a cunoaşte nivelul tehnic, proprietăţile, facilităţile, soluţiile constructive utilizate, deci o serie de aspecte referitoare la nivelul calitativ al receptoarelor TV din generaţia Telecolor, vom prezenta pentru început date tehnice generale şi parametri specifici semnificativi ai aparatului.

În continuare va fi descrisă schema bloc a televizoarelor, insistîndu-se în mod deosebit asupra rolului de bază ale etajelor şi a legăturilor funcţionale între ele.

Problemele constructive prezentate se vor referi atît la alcătuirea blocurilor funcţionale şi dispunerea circuitelor electrice pe spaţiile existente, cît şi la posibilităţile de utilizare a unor poziţii de depanare adecvate pentru fiecare bloc funcţional. Indicaţiile cu privire la citirea schemei vor încheia capitolul.

Toate problemele prezentate în cadrul acestui capitol sînt valabile atît pentru varianta „Telecolor 3006“, cît şi pentru „Telecolor 3007“.

1.1. Date tehnice

Sistemul de TVC. Televizoarele sînt destinate recepţionării programelor de TV în culori emise în sistemul PAL sau SECAM (televizorul este bisistem). Comutarea de pe un sistem de recepţie pe altul se efectuează automat, în funcţie de programul recepţionat.

Norma de TV. Aparatele recepţionează programe TV emise conform normei OIRT, în benzile I, II (canalele 1—5), III (canalele 6—12), IV, V (canalele 21—65) precum şi conform normei CCIR, în benzile I (canalele 2—4), III (canalele 5—12) şi IV, V (canalele 21—65).

Componentele active utilizate. Aparatele sînt complet echipate cu dispozitive semiconductoare şi cuprind 64 de diode, 47 de tranzistoare (Telecolor 3006) respectiv 49 de tranzistoare (Telecolor 3007), 13 circuite integrate şi un multiplicator de tensiune cu siliciu.

Tubul cinescop utilizat este autoconvergent, cu luminofori dispuşi în linie, de strălucire ridicată, avînd diagonala de 56 cm.

Puterea medie absorbită de la reţea este de 98 W; consumul maxim de putere este de 120 W.

Alimentarea receptoarelor TV se efectuează de la rețeaua de c.a, cu tensiunea de 220 V, —20%, +10%, și frecvența 50 Hz ± 1 Hz.

Bornele exterioare ale aparatelor sînt următoarele: borna laterală de antenă, asimetrică (75 Ω), comună pentru benzile FIF și UIF; borna frontală de conectare a magnetofonului (47 k Ω, min. 100 mV_{ef}); borna frontală de conectare a căștii (tip DIN, min. 200 Ω).

Puterea de audiofrecvență maximă este de min. 1,5 W, la 10% distorsiuni.

Difuzorul este de 8 Ω/3 W, de bandă largă.

Comutarea programelor recepționate se efectuează cu 6 teste mecanice, omniprogramabile.

— **Programarea** se efectuează cu ajutorul celor 6 potențiometri de acord și a celor 6 comutatoare de benzi, avînd cîte 3 poziții (BI—II; B III; B IV—V).

— **Comenzile și reglajele** — în afară de cele precizate mai sus — accesibile și telespectatorului sînt:

- întrerupător pornit-oprit
- întrerupător sunet (difuzor)
- buton CAF
- reglaj de volum
- reglaj de strălucire
- reglaj de contrast
- reglaj de saturație
- reglaj de ton

— **Conectarea unui videorecorder** la aparatele descrise se face prin intermediul bornei de antenă, iar programarea se efectuează pe taste 6, în UIF.

Dimensiunile de gabarit sînt cca. 720×460×380 mm.

Masa este de cca 35 kg.

Reglajele și comenzile automate ale aparatelor prezentate sînt următoarele:

- reglajul amplificării (RAA)
- controlul frecvenței (CAF)
- reglajul dimensiunii pe orizontală și verticală (RAD)
- reglajul curentului de fascicul (RACF)
- sincronizarea generatorului de baleiaj linii
- demagnetizarea măștii cinescopului
- comutarea sistemului de TV în culori recepționat (CS)

1.2. Parametri electrici specifici

În cele ce urmează prezentăm parametri specifici, mai semnificativi pentru receptoarele de TV în culori descrise. Acești parametri se referă în mod direct la funcționarea televizoarelor în regim color sau la anumite calități importante pentru redarea corectă a culorilor.

Sensibilitatea limitată de decodarea culorilor este nivelul minim al semnalului de intrare în televizor, măsurat la borna de antenă, pentru care apar pe ecran culori corecte și stabile.

Această sensibilitate este în sistemul PAL mai bună decît 70 μV în FIF și 110 μV în UIF, iar în SECAM mai bună decît 150 μV și FIF și de 250 μV în UIF.

Banda de frecvență la 3 dB a caracteristicii amplitudine-frecvență globală (de la intrarea de antenă la catodul cinescopului) a căii semnalului de luminanță este de min. 3,5 MHz.

Plaja de menținere a circuitelor de CAF — dezacordul maxim al televizorului pentru care prin funcționarea CAF se poate menține o imagine stabilă — este de ± 500 kHz.

Eroarea de acord a circuitelor de CAF este diferența între frecvența de oscilație necesară pentru asigurarea unui acord corect, fără CAF cuplat, și frecvența de oscilație reală, în condițiile în care CAF este cuplat, iar televizorul este dezacordat cu ± 500 kHz. Pentru televizoarele în culori descrise, această eroare este mai mică decît ± 100 kHz.

Eroarea de coincidență a semnalului de luminanță și a semnalelor diferență de culoare (la intrarea în matricea RGB), măsurată în punctele de 50% ale unor salturi de AN și culoare perfect simultane la emisie este mai mică decît ± 150 ns.

Diafotia între căile semnalelor diferență de culoare $E_R - E_Y$ și $E_B - E_Y$ este proporția în care fiecare din aceste semnale se regăsește la ieșirea din decodor, corespunzătoare celuilalt semnal. Fenomenul se datorează unor erori de acord sau unor cuplaje parazite. Diafotia aparatelor descrise este mai mică decît 0,025.

Frontul salturilor semnalelor diferență de culoare, măsurat între valorile de 10% și 90% ale acestor semnale în cazul producerii unor salturi de culoare este mai scurt decît 1 μs pentru semnale corespunzătoare unui SCC modulat 25%.

Eroarea de convergență — distanța maximă între cele trei puncte de încrucișare a unor fascicule de roșu, verde și albastru în zona încrucișării a două linii albe — este de maximum:

- 1,2 mm — în centrul imaginii (eroarea de convergență statică);
- 2,4 mm — în rest, cu excepția colțurilor;
- 2,8 mm — în colțuri.

1.3. Schema bloc a receptoarelor de TVC din generația „Telecolor"

Această schemă este prezentată în fig. 1.1.

Comparativ cu schemele bloc cunoscute din tehnica televizoarelor AN apar unele particularități care se referă la însăși structura televizorului:

— se utilizează un circuit de control automat al frecvenței (CAF);

— după detectorul de videofrecvență se prelucrează separat semnalul de crominanță și semnalul de luminanță;

— cinescopul este comandat cu 3 semnale (primare de culoare), formate cu ajutorul unor circuite de matriciere și amplificare;

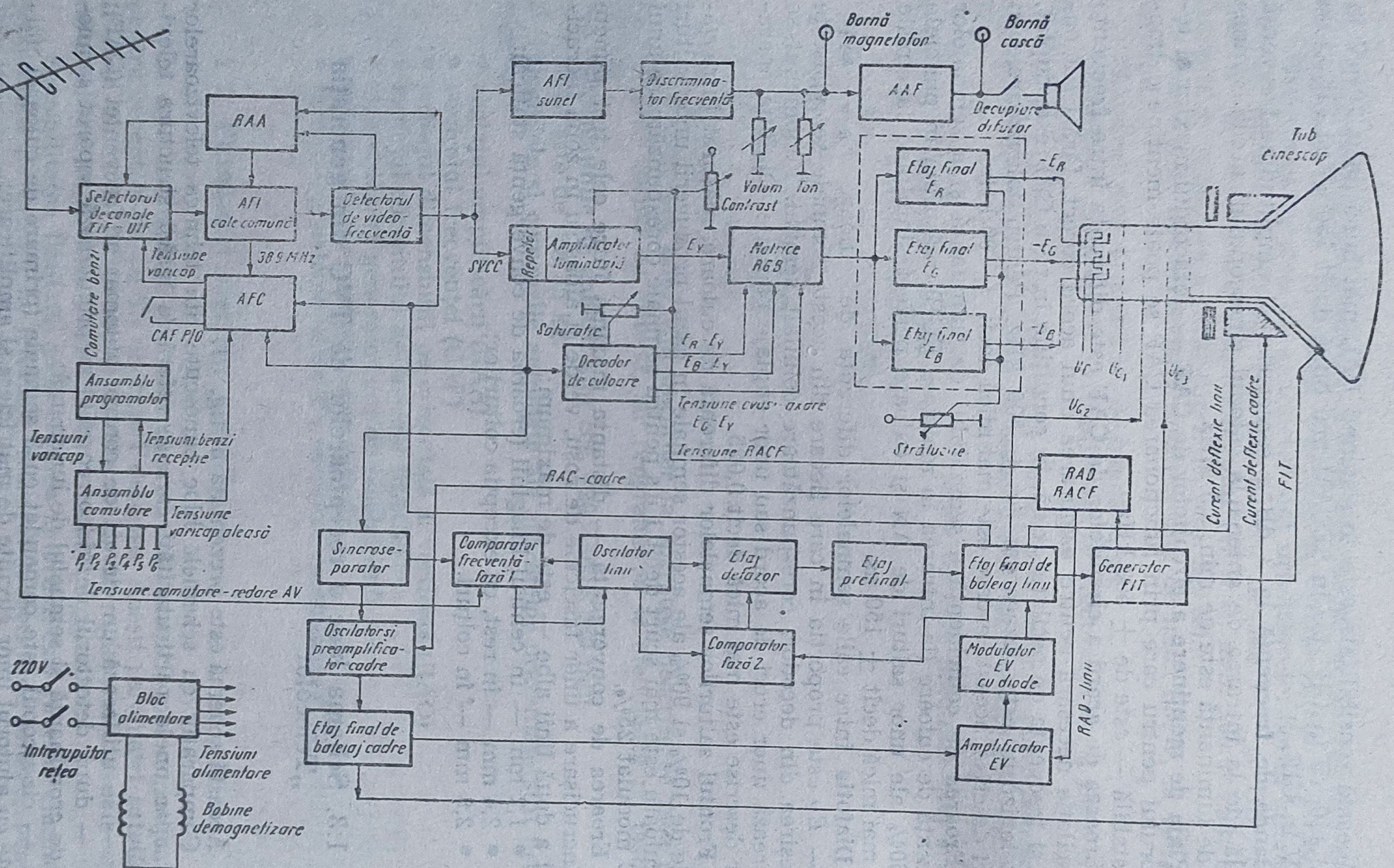


Fig. 1.1. Schema bloc a receptoarelor TV din familia „Telecolor".

— corecția de rastru se efectuează cu circuite active, acționîndu-se asupra cîmpului de deflexie prin intermediul baleiajului;

— cinescopul trebuie să fie protejat cu circuite de limitare automată a curentului de fascicul;

— alimentatorul furnizează direct toate tensiunile necesare pentru alimentarea circuitelor și etajelor din televizor.

Față de schemele bloc prezentate pentru receptoare de TV în culori în diverse lucrări apărute pînă în prezent se constată unele simplificări, posibile din cauza nivelului tehnico-calitativ ridicat al cinescopului tricrom utilizat. Receptoarele de TV descrise funcționează la un nivel calitativ ridicat, fără să fie necesară utilizarea unor circuite de convergență sau a unor circuite de corecție de rastru pentru conturul superior și inferior al cinescopului (corecție nord — sud — NS).

Selectorul de canale transformă semnalul de RF, aplicat la borna de antenă și transmis spre intrările FIF și UIF ale selectorului, în semnalul de FI imagine — sunet: o purtătoare de imagine (38,9 MHz), modulată în amplitudine (cu bandă laterală parțial suprimată) cu semnalul video complex color (SVCC) și o purtătoare de sunet (33,4 MHz în CCIR și 32,4 MHz în OIRT) modulată în frecvență cu semnalul de audiofrecvență (AF). Funcționarea selectorului de canale pe banda de recepție necesară este asigurată de tensiunile de comutație transmise de la ansamblul de programare al televizorului, corespunzătoare programului ales de către telespectator. Tensiunea de polarizare a diodelor varicap, utilizate pentru acordul circuitelor din selector în scopul recepției unui semnal cu frecvența necesară se transmite la selector de la circuitul de CAF.

Selectorului i se aplică o tensiune de RAA utilizată pentru reducerea amplificării selectorului, dacă semnalul de intrare crește peste un anumit nivel.

Ansamblul programator cuprinde 6 potențiometri de acord utilizați pentru ajustarea — de către telespectator — a tensiunilor de polarizare a diodelor varicap în scopul recepției canalului ales. Programatorul cuprinde de asemenea 6 comutatoare cu 3 poziții, utilizate în scopul alegerii — tot de către telespectator — a benzii de recepție corespunzătoare fiecărui program.

În cazul apăsării pe tasta 6, programatorul furnizează o tensiune de comandă, aplicată „comparatorului de fază 1“ al impulsurilor linii) în scopul modificării constantei de timp a sincronizării. Această comutare este necesară pentru asigurarea stabilității unor imagini redate cu ajutorul videorecorderelor.

Ansamblul comutator asigură alegerea benzii TV și a tensiunii de varicap necesare (deci a programului dorit) prin apăsare pe una din cele 6 taste existente. Tensiunea de varicap se transmite spre modulul CAF, în timp ce tensiunea pozitivă, de comutare a benzii recepționate, va fi transmisă spre ansamblul programator, prin intermediul căruia selectorul de canale va fi comutat — în funcție de pozițiile comutatoarelor de bandă — pe benzile I—II, III, sau IV—V.

Amplificatorul de frecvență intermediară cale comună amplifică semnalele FI imagine și FI sunet, furnizate de selector, în scopul aplicării lor la intrarea detectorului de videofrecvență. Amplificarea este automat reglabilă în scopul menținerii nivelului de ieșire constant. „AFI cale co-

mună" se caracterizează printr-o caracteristică amplitudine—frecvență foarte riguros reglată, în scopul asigurării curbei de selectivitate globale a aparatului. Acest etaj furnizează și un semnal de frecvență reală a purtătoarei de FI imagine, utilizat pentru atacul circuitului de CAF.

Circuitul de control automat al frecvenței (CAF) realizează un control permanent și automat al frecvenței de oscilație a oscilatorului local din selector în scopul păstrării unui acord optim al AFI cale comună pe semnalul de FI. Frecvența purtătoarei FI imagine este comparată cu frecvența de acord a circuitului de CAF. În cazul coincidenței celor două frecvențe, tensiunea varicap, transmisă de la ansamblul comutator la selector prin intermediul circuitului CAF, rămîne neschimbată. În caz contrar, tensiunea de acord va fi corectată în mod automat, urmînd ca acordul corect al televizorului pe canal să fie imediat restabilit.

Circuitul de CAF este decuplat automat, în cazul lipsei coincidenței temporale a impulsurilor de întoarcere linii și a impulsurilor de sincronizare ale SVCC (aplicate circuitului descris), cît și manual, cu ajutorul unui buton montat pe panoul frontal al aparatului.

Detectorul de videofrecvență furnizează SVCC în scopul atacului amplificatorului de luminanță, a circuitului de RAA și (prin intermediul repetorului pe emitor de la intrarea în amplificatorul de luminanță) a circuitelor de CAF, a decodorului de culoare și a sincroseparatorului. Detectorul de VF furnizează și semnalul interpurtătoare sunet transmis spre calea de sunet.

Circuitul de reglaj automat al amplificării (RAA) asigură amplitudinea constantă a SVCC la ieșirea din demodulatorul de FI în cazul în care semnalul de la intrarea în televizor are nivele foarte variabile. Amplitudinea semnalului de videofrecvență este apreciată, luîndu-se ca referință nivelul existent pe durata spațiului de stingere. Din acest motiv este necesar ca circuitul de RAA să fie atacat și cu impulsuri poartă provenite de la etajul final de baleiaj linii.

Calea de sunet amplifică semnalul interpurtătoare sunet (6,5 MHz în OIRT și 5,5 MHz în CCIR), demodulează în frecvență acest semnal, asigură reglarea manuală a volumului și a tonalității (cu ajutorul butoanelor de pe panoul aparatului), amplificarea semnalului de audiofrecvență (AF) și transmiterea acestuia spre difuzor.

Borna de magnetofon este conectată la intrarea amplificatorului de AF. Întrerupătorul sunetului redat de difuzor este montat în serie, în timp ce borna de cască este montată în paralel cu difuzorul.

Decorul de culoare este atacat cu SVCC, extrage semnalul complex de crominanță (SCC), separă și demodulează cele două semnale de crominanță și oferă la ieșire cele trei semnale diferență de culoare. Decodorul utilizat în televizoarele descrise funcționează conform sistemelor de TVC PAL sau SECAM. Asupra decorului se acționează cu ajutorul reglajului de saturație.

Amplificatorul de luminanță amplifică SVCC, suprimă semnalul de interpurtătoare sunet, separă și prelucrează semnalul de luminanță în scopul atacului matricii RGB. Asupra amplificatorului de luminanță se acționează prin intermediul reglajului de contrast, rezultat al suprapunerii tensiunii de reglaj manual al contrastului și de reglaj automat al curentului de fascicul, precum și cu ajutorul unei tensiuni de comutare auto-

mată a circuitului de rejecție a SCC, prevăzut în scopul separării semnalului E_Y din SVCC.

Matricea RGB este comandată cu cele trei semnale diferență de culoare și semnalul de luminanță, în scopul de a forma semnalele primare de culoare.

Etajele finale RGB asigură amplificarea celor trei semnale primare de culoare în scopul aplicării lor în catozii tubului cinescop. Etajele finale asigură și ajustarea punctelor de negru și de alb al cinescopului (problemă prezentată în cap. 13 și 14) precum și stingerea semnalelor $-E_R$, $-E_G$, $-E_B$, pe durata cursei inverse linii și cadre.

Sincroseparatorul extrage impulsurile de sincronizare linii și cadre din SVCC, în scopul transmiterii lor spre comparatorul de frecvență și fază — linii, respectiv spre oscilatorul și preamplificatorul cadre.

Oscilatorul linii generează impulsuri de frecvență liniilor TV (f_H), sincronizate cu impulsurile de sincronizare ale SVCC recepționat. În scopul atacului etajului final de baleiaj linii, impulsurile generate de oscilator sînt amplificate cu ajutorul etajului prefinal linii.

Circuitele comparatoare de fază asigură sincronizarea în frecvență și fază stabilă, insensibilă la perturbații, a impulsurilor generate de oscilatorul linii. Prima buclă de sincronizare conține „comparatorul de frecvență și faza 1" care furnizează o tensiune de reglaj dependentă de defazajul între impulsurile provenite de la separator și de la oscilatorul linii. Tensiunea se transmite spre oscilator în scopul sincronizării corecte a impulsurilor generate.

A doua buclă de reglaj controlează și corectează poziția relativă, în timp, a impulsurilor furnizate de oscilator și a unor impulsuri preluate din etajul final de baleiaj linii. În cazul în care există un defazaj va fi generată o tensiune continuă de reglaj care se aplică unui circuit defazor, intercalat între oscilator și etajul prefinal.

Etajul final de baleiaj linii generează impulsuri de curent în formă de dinte de ferăstrău, necesare pentru formarea cîmpului de deflexie a fasciculelor de electroni pe orizontală. Energia necesară pentru deflexia fasciculelor este obținută cu ajutorul cîmpului magnetic de deflexie generat de bobinele de deflexie pe orizontală, parcurse de impulsurile de curent menționate.

Distorsiunile de rastru ale imaginii redate, manifestate prin deformarea contururilor laterale (distorsiuni est-vest, EV) sînt corectate prin modularea în amplitudine a impulsurilor de întoarcere linii aplicate bobinei de deflexie linii. Modularea se efectuează cu ajutorul „modulatorului cu diode", atacat cu impulsuri în formă de parabolă, de frecvența 50 Hz, provenite de la amplificatorul EV.

Impulsuri de întoarcere, de amplitudine mai mică, asigură buna funcționare a următoarelor circuite și etaje: circuitul de RAA, circuitul de CAF (etajul de coincidență), decodorul de culoare, amplificatorul de luminanță, etajele finale RGB, „comparatorul de fază 2" al impulsurilor de frecvența liniilor.

Menționăm că acest etaj furnizează și tensiunea de polarizare a grilei G_2 a tubului cinescop.

Generatorul de foarte înaltă tensiune (FIT) furnizează tensiunea necesară pentru alimentarea anodului tubului cinescop și tensiunea de focalizare, utilizată pentru polarizarea grilei G_3 a cinescopului.

Amplificatorul EV furnizează impulsurile de modulație, necesare pentru atacul modulatorului cu diode din etajul final de baleiaj linii. Impulsurile în formă de dinte de ferăstrău, de frecvența 50 Hz, sînt amplificate și integrate în scopul obținerii unor impulsuri necesare, în formă de parabolă.

Circuitul de reglare automată a dimensiunii (RAD) și de reglare automată a curentului de fascicul (RACF)

Pentru menținerea contantă a dimensiunilor imaginii pe orizontală este necesar ca amplificatorul EV să fie comandat cu o tensiune dependentă de curentul de fascicul al cinescopului. O tensiune similară va comanda și funcționarea oscilatorului cadre în scopul unui reglaj automat al dimensiunii pe verticală.

Conform datelor tehnice ale tubului cinescop, curentul de fascicul mediu nu trebuie să fie depășit. Din această cauză este necesar ca la atingerea curentului maxim admisibil să intre în funcționare un circuit de limitare. Acest circuit este comandat de aceeași tensiune ca și circuitul de RAD, provenită din generatorul de FIT și influențează în mod direct asupra tensiunii de reglaj manual al contrastului, deci asupra nivelului de alb al semnalelor primare de culoare care atacă tubul cinescop în culori.

Oscilatorul și preamplificatorul cadre generează și formează impulsurile necesare pentru atacul etajului final de baleiaj cadre.

Etajul final de baleiaj cadre furnizează curentul necesar pentru generarea cîmpului magnetic care asigură deflexia fasciculului de electroni pe verticală. Acest etaj furnizează de asemenea impulsurile de atac pentru amplificatorul EV.

Circuitele de alimentare absorb de la rețea — prin intermediul întrerupătorului de rețea — puterea pentru asigurarea curentului necesar în bobina de demagnetizare, precum și a tuturor tensiunilor de alimentare necesare pentru o funcționare corectă a etajelor și circuitelor din televizorul descris.

Alimentatorul prezentat asigură în același timp separarea de la rețea a circuitelor electrice din televizor și garantează o funcționare stabilă a aparatului la o tensiune de alimentare de la rețea cuprinsă în limitele precizate la p. 1.1.

1.4. Construcția televizorului

Din punct de vedere constructiv distingem 3 blocuri funcționale:
— șasiul de bază;
— blocul de recepție;
— blocul de alimentare.

Pe șasiul de bază sînt conectate următoarele module funcționale:
— *modulul decodor*, care cuprinde practic tot decodorul de culoare;
— *modulul video*, care cuprinde o parte însemnată a amplificatorului de luminanță, matricea RGB și etajele finale RGB;

— *modulul de baleiaj vertical,* care cuprinde oscilatorul, preamplificatorul și etajul final de baleiaj cadre;

— *modulul sincroprocesor,* care cuprinde sincroseparatorul, oscilatorul linii, „comparatorul de frecvență și fază 1", „comparatorul de fază 2" și o parte din etajul prefinal linii.

Pe placa de bază se află etajul final de baleiaj linii, generatorul FIT, circuitul de RAD și de RACF, amplificatorul EV, circuitul de stabilizare a tensiunii de 12,5 V, circuitul de coincidență CAF, precum și alte circuite aferente etajelor dispuse pe module.

Șasiul de bază este de asemenea conectat la plăcuța fixată pe gîtul cinescopului și la „placa de focalizare" utilizată pentru formarea tensiunii de polarizare a grilei G_3.

Legătura între șasiul de bază și blocul de recepție este realizată prin intermediul conectoarelor St 5004 și St 5002; conectarea la blocul de alimentare se efectuează prin St 5003 și St 5001.

Șasiul de bază este fixat în poziție orizontală cu șuruburi pe 2 „tălpi de fixare". După slăbirea șuruburilor, șasiul poate fi translatat (tras înapoi) în plan orizontal, printr-o alunecare efectuată împreună cu o glisieră, care se deplasează în șanțurile dispuse în tălpile de fixare. O altă posibilitate este translatarea separată a șasiului în șanțurile glisierei. În acest fel se pot obține poziții adecvate pentru reglarea șasiului de bază.

Pentru depanare, șasiul și glisiera vor fi translatate în spate, după care șasiul va fi translatat față de glisieră. Astfel se creează posibilitatea ca șasiul să fie la nevoie rotit cu 45° sau chiar 90°, într-o poziție verticală, comodă pentru depanare.

Blocul de recepție conține următoarele module conectabile:

— *modulul selector,* care cuprinde selectorul de canale FIF—UIF;

— *modulul AFICC,* care cuprinde AFI cale comună, detectorul de VF, circuitul de RAA;

— *modulul CAF,* care cuprinde circuitul de CAF.

Blocul de recepție descris cuprinde și următoarele unități funcționale nedeconectabile:

— ansamblul programator;

— ansamblul comutator;

— ansamblul întrerupător de rețea;

— ansamblul de conectare AF, care cuprinde borna de magnetofon, borna de cască și întrerupătorul pentru sunetul redat de difuzor;

— comenzile și butoanele de reglaj accesibile telespectatorului.

Pe placa de bază a blocului de recepție se află stabilizatorul de 33 V, repetorul pe emitor de la intrarea în amplificatorul de luminanță și alte circuite de legătură. Difuzorul este conectat la blocul de recepție cu ajutorul conectorului BU 1703.

Blocul de recepție este montat în poziție verticală. Pentru efectuarea unor operații de reglare și depanare poate fi demontat și suspendat cu cei doi suporți (care se află în partea de stînga-sus a casetei), aceștia fiind introduși în cele două găuri din partea inferioară a ramei frontale metalice a blocului de recepție.

Blocul de alimentare cuprinde un modul conectabil pe care sînt situate circuitele active, de atac al transformatorului de impulsuri din com-

ponența alimentatorului. Restul componentelor sînt dispuse pe placa de bază a blocului de alimentare.

Legătura cu întrerupătorul de rețea se stabilește prin St 9011 și cu bobinele de demagnetizare prin St 9013.

Blocul de alimentare este montat orizontal, în spatele blocului de recepție. El poate fi demontat prin slăbirea șuruburilor și o ușoară translatare în spate. În poziția de depanare, blocul de alimentare este introdus cu partea din față a ramei suport în cele două locașuri special prevăzute în cele două tălpi de fixare ale blocului de alimentare.

1.5. Indicații pentru citirea schemei

Codul complet al tuturor componentelor din televizoarele descrise cuprinde 4 cifre. Acest cod se folosește pentru componentele reprezentate în schema de principiu din planșa I, care cuprinde circuitele situate pe următoarele unități funcționale:

— placa de bază a șasiului;
— plăcuța fixată pe gîtul cinescopului;
— placa de focalizare;
— placa de bază a blocului de recepție;
— ansamblul programator;
— ansamblul comutator;
— ansamblul întrerupător de rețea;
— ansamblul de conectare AF;
— comenzile și butoanele accesibile telespectatorului;
— bobinele de demagnetizare.

Pentru componentele situate pe modulele conectabile ale șasiului de bază, ale blocului de recepție și ale blocului de alimentare, precum și pentru componentele situate pe placa de bază a blocului de alimentare se folosește — atît pe schemele din planșele II, III, IV, cît și în lucrare — o codificare simplificată. Primele două cifre ale codului, comune pentru toate componentele de pe modul, sînt indicate într-un colț al schemei fiecărui modul în parte; codul indicat în schemă nu va cuprinde decît cifrele 3 și 4 ale codului.

Exemplu (vezi planșa III, decodorul de culoare).

Bobina conectată în terminalul 11 al CI MCA 640 și masă are codul complet L_{3426}. În schemă și lucrare utilizăm codul L_{26}, avîndu-se în vedere că pentru toate componentele decodorului primele două cifre ale codului sînt „34“, indicate în colțul stînga-jos al planșei III.

Capitolul 2

DEPANAREA RECEPTOARELOR TV ÎN CULORI

Prin acţiunea de depanare a unui receptor TV se înţelege întreg lanţul de operaţii care au ca scop depistarea şi înlăturarea cauzei care face ca receptorul TV să nu funcţioneze la parametrii nominali — reproducere necorespunzătoare a imaginii sau (şi) a sunetului.

Pentru abordarea depanării logice a unui receptor TV şi în special a unuia în culori, depanatorul profesionist sau amator trebuie să îndeplinească mai multe cerinţe:

— să aibă cunoştinţe temeinice de electronică şi să cunoască bine principiul de funcţionare al receptorului TV în culori;

— să aibă o anumită practică în depanarea TV (cel puţin TV alb-negru);

— să fie familiarizat cu citirea şi interpretarea schemelor electronice (de receptoare TV în culori);

— să dispună de aparatura minim necesară pentru depanare.

Deşi lucrarea aceasta se adresează unor cititori cu o anumită practică în depanare (cel puţin receptoare TV alb-negru) se reamintesc totuşi cîteva dintre regulile — scrise sau nescrise — ale depanării:

— indiferent de locul unde se execută depanarea se iau toate măsurile de protecţie necesare pentru evitarea unor accidente (electrocutare, implozia tuburilor cinescop, etc.);

— înaintea abordării depanării propriu-zise se verifică buna funcţionare a instalaţiei de antenă şi a sursei de alimentare cu energie electrică (priza, bateria, acumulatorul, etc.);

— nu apar simultan două defecţiuni independente care să provoace acelaşi simptom (este un „adevăr" statistic);

— cele mai grele (şi ilogice) defecţiuni sînt cele provocate de obicei de intervenţia în receptor a unui depanator mai puţin pregătit;

— nici o componentă defectă nu se înlocuieşte direct, fără a analiza cauza căderii ei (pentru a înlătura posibilitatea defectării în continuare a noii componente);

— nu se intervine în reglajele interne ale receptoarelor TV decît atunci cînd există certitudinea posibilităţii de revenire la situaţia iniţială.

2.1. Etapele depanării

Depanarea unui receptor TV presupune parcurgerea a cîtorva etape distincte:

— precizarea simptomului;
— stabilirea blocului funcțional sau a etajului defect;
— stabilirea elementului de circuit defect;
— înlăturarea defectului.

a. Precizarea simptomului

Contrar aparențelor, precizarea simptomului este o operație foarte importantă, care necesită o anumită experiență în domeniu. Un simptom neprecizat corect poate duce la căutarea componentei defecte în alte etaje decît în cel cu adevărat defect.

Există o serie de simptome cu manifestări complexe la care o constatare incompletă duce la erori de localizare a defecțiunii. De exemplu simptomul „lipsă imagine" asociat cu „sunet normal" indică existența unei defecțiuni în calea de semnal video (detectorul video, tub cinescop). Dacă din întîmplare receptorul nu era acordat pe un canal TV cu emisiune se poate considera că simptomul este „lipsă imagine și sunet" și atunci componenta defectă va fi căutată în mod eronat în etajele care prelucrează simultan semnalele imagine și sunet (selectorul de canale . . . detectorul de videofrecvență).

De asemenea, există defecte la același tip de receptor TV, care au drept consecință simptome diferite datorită condițiilor diferite de exploatare (în principal, nivelul semnalului la intrare). De exemplu, un defect în amplificatorul de FIF (sau UIF) din selectorul de canale poate să se manifeste astfel:

— lipsă imagine și sunet — la semnal mic (semnal mai mic de 1 mV la intrare);

— imagine zgomotoasă, sunet normal, eventual imagine fără culoare — la semnal mediu (1 . . . 10 mV);

— imagine și sunet normale (semnale mai mari de 10 mV).

Din aceste motive, la stabilirea exactă a simptomului se vor observa obligatoriu:

— existența sau lipsa rastrului;
— calitatea imaginii;
— existența sau lipsa sunetului;
— calitatea sunetului;
— acționarea corectă a comenzilor receptorului accesibile utilizatorului (volum, luminozitate, contrast, acord pe canal, etc.);
— nivelul semnalului de la intrarea receptorului;
— comportamentul receptorului comparativ cu alte receptoare TV de același tip și în condiții de recepție asemănătoare.

Un simptom bine precizat este o indicație sigură asupra etajelor funcționale în care trebuie căutată componenta defectă.

Trebuie menţionat de asemenea faptul că depanatorul (profesionist sau amator) trebuie să precizeze singur simptomul, ştiind că de cele mai multe ori simptomul descris de o persoană mai puţin avizată sau subiectivă nu corespunde realităţii.

b. Stabilirea blocului funcţional sau a etajului defect

Aşa cum s-a arătat mai sus, un simptom bine precizat, pentru un depanator care cunoaşte principiul de funcţionare şi schema bloc ale receptorului TV în culori este o indicaţie sigură asupra parametrului afectat de defecţiune şi deci şi asupra blocurilor funcţionale în care poate fi localizat defectul.

De exemplu, în cazul simptomului „lipsă imagine şi sunet; rastru cu zgomot", este clar că defectul se află în partea comună sunet — imagine a receptorului. În cazul unui receptor clasic (de tip Telecolor), etajele funcţionale posibil defecte sînt: selectorul de canale, AFI, RAA, modulul de programare şi comutare (tasterul).

Trebuie totuşi menţionat că în practica depanării TV se întîlnesc şi o serie de defecţiuni, caracteristice unui anumit tip de receptor TV, care ies (cel puţin aparent) din „logica depanării". Cel mai bun exemplu este simptomul „lipsă sincronizare pe linii" la receptoarele TV alb-negru de tip H_1 şi H_2 a cărui cauză era defectarea (apariţia unor pierderi mari) unuia dintre cele 3 condensatoare electrolitice din etajul de RAA. În paragraful 2.2. se vor descrie cîteva dintre metodele de depistare a etajului defect al unui receptor TV.

c. Stabilirea componentei electronice defecte

Odată stabilit etajul defect, urmează determinarea componentei defecte:

Această operaţie a devenit în general o rutină la depanatorii profesionişti, problema punîndu-se ca determinarea componentei defecte să se facă cît mai repede (cu cît mai puţine măsurări).

În paragraful 2.2. se vor reaminti cîteva metode de măsură folosite la determinarea componentelor uzuale defecte.

d. Înlăturarea defectului

În cazul unei depanări logice nu se trece niciodată la înlocuirea în mod mecanic a componentei defecte cu alta bună, fără a analiza cauzele defectării ei. De cele mai multe ori, în etajele de putere în special (alimentator, final baleiaj linii, AAF şi baleiaj cadre), defectarea unei componente poate fi provocată de un alt defect nedepistat încă. În cazul receptorului Telecolor, un exemplu tipic îl constituie defectarea tranzistorului final linii, *T* 5631 (vezi planşa I), care poate fi provocată şi de întreruperea *C* 3637. Dacă nu se descoperă şi înlătură cauza defectării finalului de linii şi se înlocuieşte pur şi simplu tranzistorul defect cu unul bun, acesta se va defecta la rîndul său în cel mai scurt timp.

Presupunînd că înlăturarea defectului a fost realizată corect, este necesar ca receptorul să fie menţinut în funcţiune pe o durată de minimum 30 minute pentru a-i observa comportarea, urmărind reapariţia simptomului iniţial sau a altui simptom provocat accidental în timpul depanării.

2.2. Metode de investigare folosite în depanarea receptoarelor TV în culori

În principiu, metodele de investigare utilizate în practica depanării receptoarelor TV în culori nu diferă de cele utilizate în cazul receptoarelor TV alb-negru, cu observația că pentru o depanare logică și rapidă la depanarea receptoarelor TV în culori este necesară totuși o dotare tehnică superioară.

Deși în practica zilnică, depanarea receptoarelor TV în culori este abordată numai cu un instrument de măsură universal, o serie de defecțiuni nu pot fi depistate totuși fără utilizarea unui osciloscop de calitate și a unui generator de semnal complet TV care să asigure semnal pe minimum un canal TV.

În lucrare se vor descrie numai metodele de investigare simple, la care apartura de măsură necesară va fi redusă la minim.

2.2.1. Determinarea modulului (etajului) funcțional defect

În cazul investigațiilor pentru determinarea etajului funcțional defect dintr-un lanț de etaje (module) în care poate fi localizat defectul, trebuie ținut seama de mai multe reguli:

— verificarea se face totdeauna începînd dinspre ieșirea receptorului TV (tub cinescop, difuzor, bobine de deflexie, borna FIT, etc.) spre intrarea lui (antenă): De exemplu, pentru simptomul „lipsă imagine și sunet — rastrul cu zgomot" presupus a fi manifestarea unui defect din calea de semnal de la antenă pînă la detectorul video, verificarea etajelor se va face începînd de la detectorul video spre intrarea de antenă;

— înaintea oricărei alte încercări sau măsurări asupra unui etaj funcțional, se verifică corectitudinea alimentării lui în curent continuu. Numai după ce regimul de curent continuu este corespunzător se pot face și alte testări asupra etajului;

— la verificarea în regim dinamic (în funcționare asemănătoare cu cea din receptor) se va avea în vedere ca semnalul de la intrare să fie corespunzător funcționării normale a receptorului, în caz contrar rezultatele nu sînt concludente. De exemplu, se pot trage concluzii asupra funcționării AAF, numai dacă la intrare i se aplică un semnal de AF de amplitudine comparabilă cu cea din receptorul TV;

— în cazul receptoarelor TV realizate în construcție modulară, se poate folosi și metoda de verificare a modulelor prin substituție (înlocuirea modulului presupus defect cu altul sigur în stare de funcționare), însă numai după ce s-a verificat corectitudinea alimentării la bornele modulului pentru a evita o posibilă defectare a modulului de încercare;

— verificarea corectitudinii acordului etajelor funcționale cu caracteristici de frecvență strict impuse se va face numai în laboratoare care dispun de aparatura minimă necesară reglajului (exemplu: selectorul de canale, AFI CC, AFIS, decodor, etc.).

Excluzînd testările stricte de laborator (obligatorii în cazul verificării caracteristicile amplitudine—frecvență), pentru stabilirea etajului defect sînt necesare cel puțin următoarele aparate:

— instrument universal (AVΩ—metru);

— osciloscop;

— generator de semnal complet de TV color (uzual în locul lui se utilizează semnalul TV captat de antenă).

Durata depistării etajului defect se scurtează considerabil dacă depanatorul dispune de un generator complex, care în afara semnalului TV complet (color), poate genera încă o serie de semnale:

— SVCC (semnal videocomplex color);

— semnal de sunet;

— semnal de FI modulat cu SVCC.

Avînd în vedere că în receptorul TV se pot distinge două tipuri de circuite: circuitele de semnal (de tip analogic) și circuitele de baleiaj, care lucrează în impulsuri și abordarea depistării etajului defect va fi diferită.

— Etajele de semnal se verifică în general asigurînd la intrarea lor semnalul normal de funcționare (SVCC pe puntea video, FI modulat cu SVCC pe partea de FI CC, semnal complet TV pe selectorul de canale) și urmărind efectul pe ecran. Ordinea de testare a fost deja menționată: de la tubul cinescop spre antenă.

— Etajele de baleiaj vor fi verificate cu osciloscopul, urmărindu-se locul din care impulsurile nu au forma sau amplitudinea necesare.

2.2.2. Determinarea componentei defecte

Avînd în vedere că un etaj funcțional uzual conține cca 10—20 componente, depistarea celei defecte nu mai constituie o problemă.

Măsurările care se fac pe etaj pot fi de tip dinamic (asemănător cu cele de la punctul 2.2.1.) sau static. Deoarece tipurile de componente sînt practic aceleași, indiferent de funcționarea etajului și măsurările (în special cele statice) sînt aceleași pentru același tip de componente. Astfel:

a. — Verificarea circuitelor integrate constă în măsurarea tensiunilor (indicate în schemă) de pe terminalele lor. În momentul în care tensiunile nu sînt corespunzătoare, iar circuitele anexă ale terminalului respectiv sînt bune, atunci circuitul integrat este defect.

Este posibil ca tensiunile continue la terminalele circuitului integrat să fie corecte și totuși funcționarea sa „cu semnal“ să nu fie corespunzătoare. În acest caz se verifică existența la intrările sale a semnalelor de lucru; dacă acestea sînt corecte, rezultă că circuitul integrat este defect și se înlocuiește.

Atragem atenția încă o dată că un circuit integrat se înlocuiește numai după ce s-au verificat toate circuitele sale anexă (în special cele de polarizare).

b. Verificarea tranzistoarelor se poate face „la cald“ sau „la rece“.

— Verificarea „la cald“ se face prin măsurarea tensiunilor de polarizare și în special tensiunea emitor—bază care la tranzistoarele cu germaniu trebuie să fie de ordinul a 0,2—0,3 V, iar la tranzistoare cu

siliciu 0,6—0,7 V. De menționat că în anumite montaje în care tranzistoarele lucrează în impulsuri, tensiunea poate fi diferită.

— Verificarea „la rece" se face cu ohmmetrul și constă în măsurarea rezistențelor celor două joncțiuni (emitor—bază și colector—bază) în sens direct și în sens invers). La un tranzistor bun raportul celor două rezistențe (directă și inversă) va fi de cel puțin 1/5.

De menționat, că pentru a nu falsifica măsurarea este necesar ca cel puțin unul dintre terminalele joncțiunii măsurate (de obicei baza) trebuie să fie decuplat din montaj.

c. *Verificarea diodelor* se face „la cald" sau „la rece".

Verificarea „la cald", în regim dinamic, este posibilă numai la anumite tipuri de diode și numai dacă montajul o permite. De exemplu diodele stabilizatoare de tensiune sau redresoare pot fi verificate ușor „la cald".

Verificarea „la rece" se face măsurînd cu ohmmetrul rezistența de conducție (directă) și de blocare (inversă) a diodei. Raportul celor două rezistențe la o diodă bună este de minimum 1/5.

d. *Verificarea rezistențelor* se poate face atît „la cald" cît și „la rece".

Verificarea „la cald" se face măsurînd căderea de tensiune pe rezistor, atunci cînd se cunoaște curentul care trece prin el.

Verificarea „la rece" se face prin măsurarea rezistenței cu ohmmetrul, avînd grijă ca cel puțin unul dintre terminalele rezistorului să fie decuplat.

e. *Verificarea condensatoarelor* în practica depanării se face prin măsurare „la rece", fie prin substituție.

În general metoda de măsurare „la rece" este eficientă (și utilizată) numai pentru depistarea scurtcircuitelor și constă în măsurarea rezistenței ohmmice a condensatorului.

Metoda de verificare a condensatoarelor este mai des utilizată în practica depanării este cea a substituției, care constă în înlocuirea condensatorului presupus defect cu unul bun.

De subliniat că încercarea condensatorului presupus defect prin montarea în paralel cu el a unui condensator bun este greșită, ea nepunînd în evidență o serie de defecte curente ale condensatoarelor (străpungeri, scurtcircuite, creșterea pierderilor, etc.).

f. *Verificarea bobinajelor* se face fie în regim dinamic urmărind trecerea semnalului, fie „la rece" verificînd cu ohmmetrul continuitatea înfășurărilor. În cazul transformatoarelor în special, se vor urmări tot cu ohmmetrul posibilele scurtcircuite între diferitele înfășurări izolate ale transformatorului.

În cazul transformatoarelor de putere (transformatorul de linii sau transformatorul din alimentator — dacă este cazul) o încălzire puternică a miezului denotă scurtcircuite între spirele aceleiași înfășurări.

g. *Verificarea altor elemente de circuit* ca de exemplu filtre ceramice, cristale de cuarț, circuite hibride, linii de întîrziere se poate face fie în regim dinamic urmărind continuitatea semnalului prin ele, fie prin substituire, prin înlocuirea componentei presupuse defectă cu una sigur bună.

2.3. Recomandări practice la depanarea receptoarelor TV în culori

Avînd în vedere că lucrarea se adresează unor practicieni (amatori sau profesioniști) amintim în continuare pe scurt numai recomandările considerate ca fiind mai importante în practica depanării TV în culori:

— Profesioniștii în special, care depanează curent receptoare TV în culori trebuie să aibă locul de muncă dotat cu oglindă, pentru a se proteja de radiațiile X oricum mai puternice la receptoarele TV în culori decît la cele alb-negru.

— Se vor lua toate măsurile de protecție avînd în vedere că în receptorul TV în culori există tensiuni de ordinul a 25 kV, 7—8 kV și mai multe linii de alimentare cu tensiuni de 100—200 V.

— În cazul în care depanatorul nu dispune de o componentă de același tip cu cea defectă, o poate înlocui cu una echivalentă, avînd în vedere ca noua componentă să aibă parametrii egali sau acoperitorii, componentei defecte înlocuite. De exemplu, un tranzistor de putere de tip BD 137 poate fi înlocuit cu unul de același tip, dar de tensiune mai mare (BD 139 sau BD 141) dar nu cu unul de tensiune mai mică (BD 135); sau un condesator electrolitic de 100 μF/16 V poate fi înlocuit cu unul de 100 μF/25 V însă nu cu unul de 100 μF/9 V.

— La înlocuirea circuitelor integrate cu altele echivalente (pin cu pin compatibile) se va urmări apariția unor oscilații în montaj, totdeauna probabile în astfel de situații și posibil de eliminat numai acționînd asupra valorilor condensatorului de reacție și (eventual) a tensiunilor de polarizare.

— Un simptom care nu apare atunci cînd se pune în funcțiune receptorul ci numai după un timp de funcționare (15 minute— 1 oră), indică o defecțiune datorată regimului termic a unei componente și este foarte probabil să se datoreze fie unui element semiconductor (de putere) ca de exemplu circuit integrat sau tranzitor, fie unui condensator (electrolitic sau cu folie).

— Prin depanarea unui receptor TV se urmărește readucerea sa la parametrii inițiali de funcționare și nu obținerea unor performanțe superioare celor asigurate de fabricant.

Capitolul 3

SELECTORUL DE CANALE

3.1. Generalități

Selectorul de canale este primul bloc funcțional al receptorului TV pe calea de semnal. Lui se aplică semnalul captat de antenă.

În cazul receptoarelor TV de tip superheterodină, practic singurul tip folosit actualmente în toată lumea, funcțiile selectorului de canale sînt următoarele:

a. Amplifică semnalul de radiofrecvență (FIF sau UIF) cules de antenă, asigurînd un factor de zgomot cît mai redus.

b. Asigură la borna de antenă a receptorului TV impedența necesară pentru adaptarea cu antena.

c. Generează semnalul (oscilatorul local) necesar schimbării de frecvență, asigurînd stabilitatea frecvenței acestuia.

d. Realizează schimbarea de frecvență transferînd semnalul de pe canalul TV recepționat în semnal de FI (heterodina).

e. Asigură posibilitatea de selectare a canalului TV dorit.

f. Contribuie la asigurarea selectivității receptorului.

g. Contribuie la amplificarea semnalului de FI.

h. Asigură protecția recepției la perturbațiile semnalelor parazite (de frecvență oglindă sau din banda de FI).

i. Contribuie la asigurarea dinamicii de RAA a receptorului TV.

Schema bloc clasică a selectorului de canale este dată în fig. 3.1. Ea este valabilă și pentru selectorul de canale din receptorul TV în culori care este descris în lucrare.

Funcționarea schemei bloc este cea cunoscută de la receptoarele alb-negru. În cazul recepționării unui canal din gama de FIF, semnalul este aplicat la circuitul de intrare, *1*, amplificat de amplificatorul de FIF, *2* și selectat de filtrul de bandă, *3*, apoi aplicat etajului de amestec, *4*. Tot la etajul de amestec se aplică semnalul de la oscilatorul local, *6*, a cărui frecvență de acord este reglată simultan cu cea a filtrului de bandă, așa fel ca totdeauna frecvența oscilatorului să fie mai mare cu valoarea frecvenței intermediare decît frecvența de acord a filtrului de bandă.

La ieșirea etajului de amestec, semnalul de FI — cale comună este selectat cu ajutorul filtrului de FI.

În cazul recepției unui canal de UIF, semnalul de TV este aplicat circuitului de intrare UIF, *7*, apoi amplificat de amplificatorul de UIF,

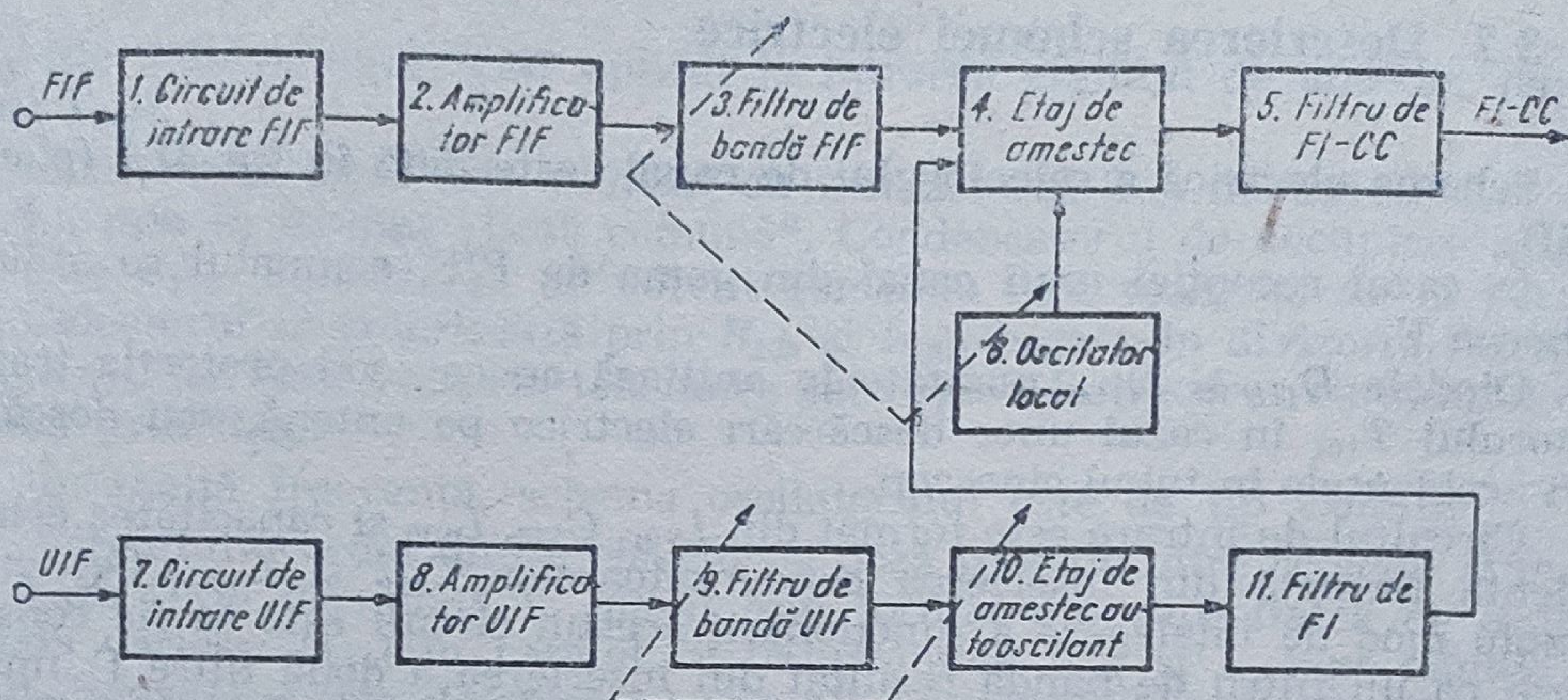


Fig. 3.1. Schema bloc a selectorului de canale.

8, selectat de filtrul de bandă, 9, și aplicat etajului de amestec autooscilant, 10. Semnalul de FI cules pe filtrul de FI, 11, este aplicat etajului de amestec FIF care în cazul recepției de UIF joacă rolul unui amplificator de FI.

Selectorul de canale ce urmează a fi descris în prezentul capitol are cîteva caracteristici tehnice specifice, care vor fi evidențiate și din analiza schemei electrice:

— este realizat cu acord continuu în fiecare bandă, cu ajutorul diodelor varicap;

— comutarea pe cele 3 game de frecvențe (benzile 1 și 2 OIRT, banda 3 OIRT și UIF) se realizează cu ajutorul diodelor de comutare comandate în curent continuu;

— utilizează circuite de intrare neacordate (de bandă largă).

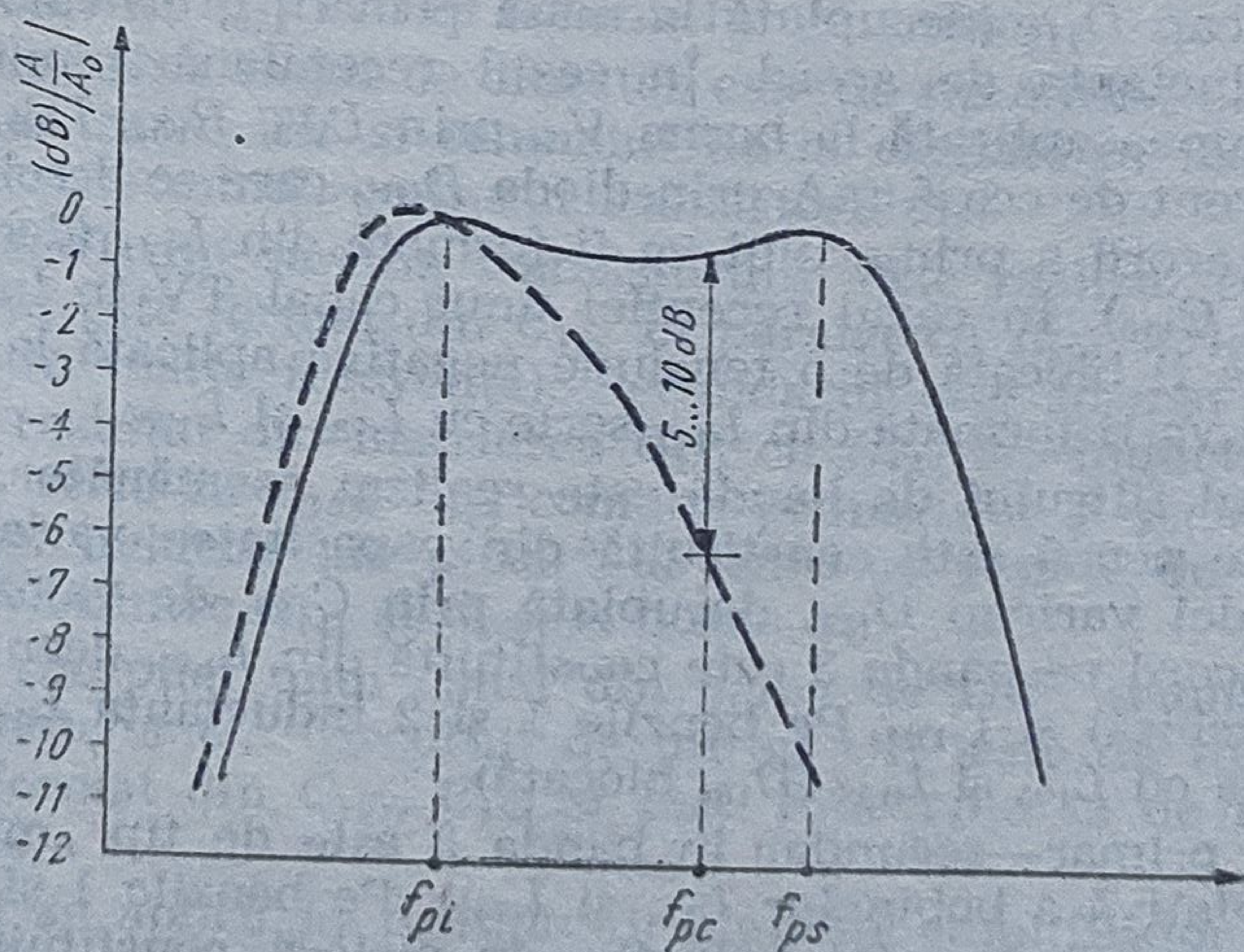


Fig. 3.2. Caracteristica amplitudine frecvență a selectorului de canale acordat pe un canal TV.
linie continuă — caracteristică corectă;
linie întreruptă — caracteristică necorespunzătoare.

3.2. Descrierea schemei electrice

Schema electrică a selectorului de canale este dată în fig. II.1 (planşa II).

În cazul recepţiei unui canal din gama de FIF, semnalul se aplică la borna V_1.

Diodele D_{113} şi D_{114}, montate în antifază au ca scop protecţia tranzistorului T_{101} în cazul unor descărcări electrice pe antenă, sau descărcări accidentale în tubul cinescop.

Circuitul de intrare este format din L_{101}, C_{178}, L_{130} şi capacitatea echivalentă formată din înserierea condensatoarelor C_{182} şi C_{183}. Cel mai simplu mod de înţelegere a funcţionării acestui circuit este să fie considerat ca un filtru de bandă rezultat din înserierea a două filtre Γ, unul „trece jos" (L_{101} şi C_{178}) şi altul „trece sus" (L_{130} şi C_{182} serie cu C_{183}). Banda sa minimă de trecere este cuprinsă între 49 şi 230 MHz.

Circuitul serie C_{104}, L_{131}, rejectează semnalele de FI, atenuarea introdusă de el în gama de FI fiind superioară a 40 dB fără a afecta practic semnalele TV din gama FIF.

De la circuitul de intrare, semnalul este aplicat amplificatorului de FIF realizat cu T_{101}, de tip GF 147 S — germaniu, pnp, în montaj „bază comună". Condensatorul de decuplare a bazei este C_{184}.

Polarizarea în curent continuu se face astfel:

— emitorul este alimentat de la borna V_2 prin L_{120} şi R_{130};

— baza este polarizată de către tensiunea de RAA, prin R_{131};

— colectorul este pus la masă pe traseul L_{141}, L_{132} şi L_{133}.

Filtrul de bandă, acordabil, din sarcina amplificatorului este realizat cu circuite cuplate. Rolul condensatoarelor de acord în acest caz este jucat de diodele varicap.

Primarul filtrului este constituit dintr-o capacitate variabilă formată din dioda varicap D_{110} (decuplată la masă prin C_{179}, de valoare mare) în paralel cu inductanţa de acord. În cazul recepţionării unui canal din banda 3, tensiunea aplicată la borna V_4, prin L_{123}, R_{104}, D_{103}, L_{132} şi L_{133} creează un curent de cca 5 mA prin dioda D_{103}, care se deschide şi astfel, inductanţa de acord a primarului va fi formată din L_{141} (decuplat în FIF pe calea D_{103}, C_{116}). În cazul recepţiei unui canal TV în banda 1 sau 2 (OIRT) D_{103} va fi blocată de o tensiune negativă aplicată la V_4 şi inductanţa de acord va fi formată din L_{141} serie cu L_{132} şi L_{133}.

Secundarul filtrului de bandă este realizat asemănător cu primarul. Capacitatea de acord este constituită din capacitatea variabilă (cu tensiunea) a diodei varicap D_{111}, decuplată prin C_{180}, de valoare mare. Inductanţa de acord pe banda 3 este constituită din L_{142}, decuplată la masă prin D_{104} (deschisă) şi C_{116}. Pe benzile 1 şi 2 inductanţa L_{142} este mărită prin înserierea cu L_{135} şi L_{133} (D_{104} blocată).

Cuplajul primar—secundar în banda 3 este de tip „mutual" (reglat din poziţia relativă a bobinelor L_{141} şi L_{142}). Pe benzile 1 şi 2, cuplajului mutual i se adaugă cuplajul inductiv „în picior", constituit din L_{133} comună primarului şi secundarului (preponderent la canalele mici ale gamei). Semnalul de FIF este cules din secundarul filtrului de către L_{113} cuplată strîns atît cu L_{142} (banda 3) cît şi cu L_{135} (benzile 1 şi 2) şi prin

R_{110} (de valoare mică) este aplicat la intrarea etajului de amestec (emitorul T_{102}).

Oscilatorul local este realizat cu tranzistorul T_{103} de tip SF 235 — siliciu, npn în montaj „bază comună". Condensatorul de decuplare a bazei este C_{192}. Polarizarea de curent continuu este realizată de la borna V_2. Colectorul se polarizează prin R_{138} și L_{101}, baza prin divizorul rezistiv R_{137}, R_{136}, iar emitorul prin tensiunea care apare la trecerea curentului de emitor prin R_{135}.

În înaltă frecvență, schema oscilatorului este de tip Colpitts.

Circuitul acordat dintre colector și bază (practic între colector și masă, baza fiind decuplată la masă) este format din capacitatea de acord (dioda varicap D_{112}) în paralel cu inductanțele L_{138} și L_{139} pe banda 3, cînd dioda D_{107} este deschisă și prin C_{197} decuplează la masă cele două inductanțe. Dioda este deschisă prin aplicarea unei tensiuni pozitive la borna V_4, care prin circuitul L_{123}, R_{141}, D_{107}, L_{140} creează un curent de cca 9 mA. La recepționarea benzilor 1 și 2, tensiunea negativă de la borna V_4 blochează dioda D_{107} și astfel inductanța de acord crește prin înserierea cu L_{140}.

Divizorul capacitiv pentru asigurarea reacției pozitive, la care se conectează emitorul, este format din C_{191} și C_{190}. La recepționarea benzilor 1 și 2, reacția este mărită prin C_{193}.

Semnalul de la oscilatorul local este aplicat prin C_{196} la intrarea etajului de amestec (prin R_{110}) la emitorul tranzistorului T_{102}.

Etajul de amestec este realizat cu tranzistorul T_{102}, siliciu npn, de tip SF 235, în montaj „bază comună". C_{125} realizează decuplarea bazei la masă. Polarizarea în curent continuu a etajului de amestec se realizează de la borna V_3. Colectorul se polarizează prin R_{123}, L_{128} și L_{120}. Baza este polarizată prin divizorul R_{121}, R_{120}, iar emitorul prin tensiunea care apare pe R_{107} serie cu R_{110} în trecerea curentului de emitor.

Ca mod de lucru etajul de amestec este de tip aditiv, ambele semnale — semnalul de canal TV și semnalul de la oscilatorul local — aplicîndu-se pe același terminal, emitorul tranzistorului.

Filtrul de FI din sarcina tranzistorului este realizat cu circuite cuplate. Primarul este format din C_{139} în paralel cu L_{126} serie cu L_{128} (prin C_{140} la masă în înalta frecvență). Secundarul este format din capacitatea de acord rezultat din înscrierea C_{141} cu C_{142} iar inductanța este formată din L_{127} serie cu L_{128}. L_{128} comună primarului și secundarului constituie cuplajul inductiv „în picior" al filtrului. Ieșirea de FI se face pe priza capacitivă dintre C_{141} și C_{142}, la borna V_9.

În cazul recepției unui canal din gama de UIF, semnalul se aplică la borna de antenă U_1. Circuitul de intrae UIF este de tip „T — trece sus" și este format din C_{151}, C_{164} și L_{161}. Frecvența sa de tăiere este de cca 450 MHz.

Semnalul se aplică în continuare etajului amplificator de UIF realizat cu tranzistorul T_{151} de tip GF 147 S, germaniu pnp în montaj „bază comună". Condensatorul de decuplare a bazei este C_{152}.

În curent continuu, emitorul este polarizat prin R_{151} și L_{158} de la borna U_8, iar baza este polarizată prin R_{152} de la U_3, unde se aplică ten-

siunea de RAA. Colectorul este pus la masă în curent continuu prin linia Li_{152}.

În sarcina amplificatorului de UIF se află filtrul de bandă realizat cu circuite acordate formate din linii (în $\lambda/4$). Primarul este realizat cu linia Li_{152}, acordată cu capacitatea diodei varicap D_{152}. Secundarul este practic identic. Linia fizică este Li_{155} iar capacitatea de acord este dioda varicap D_{153}. Liniile Li_{151} și Li_{154} sînt utilizate în timpul reglării selectorului (alinierea cu oscilatorul local), iar din Li_{153} se reglează cuplajul între primarul și secundarul filtrului de bandă.

Condensatoarele de scurtare a diodelor varicap sînt C_{154} și C_{155}, trimeri, care în afară de scurtarea diodelor contribuie și la reglajul alinierii selectorului.

Semnalul de UIF este cules din secundar de linia Li_{156}, cuplată strîns cu Li_{155}, și aplicat la intrarea etajului de amestec (emitorul T_{152}).

Etajul de amestec autooscilant este realizat cu tranzistorul T_{152} de tip GF 147, germaniu, pnp montat în conexiune „bază comună". Condensatorul C_{158} realizează decuplarea bazei la masă.

Polarizarea de curent continuu se realizează de la borna U_8. Emitorul este polarizat prin L_{158}, R_{155}, L_{152} și Li_{156}. Baza se polarizează prin divizorul format din termistorul R_{156} paralel cu R_{157} și serie cu R_{158}. În curent continuu, colectorul este pus la masă prin L_{153}, L_{154} și L_{155}.

Partea de oscilator este de tip Colpitts. Circuitul acordat este format din linia în $\lambda/4$, L_{157}, acordată cu capacitatea reglabilă a diodei varicap D_{154}. C_{163} realizează decuplarea diodei, iar datorită valorii sale comparabilă cu cea a diodei contribuie și la realizarea reacției pozitive variabile (canale mici, $C_{diodă}$ mare, deci nivel mare de semnal injectat prin C_{161} în emitor—canale mari, $C_{diodă}$ mică, nivel mic de semnal injectat în emitor). Divizorul capacitiv caracteristic oscilatoarelor Colpitts este format din C_{160} și C_{161}.

Din bătaia între semnalul de TV aplicat prin Li_{156} și semnalul de la oscilator aplicat tot în emitor prin C_{161} rezultă o multitudine de semnale de diferite frecvențe (combinații lineare a frecvențelor celor două semnale). Dintre toate acestea se separă semnalul de FI care este cules pe filtrul „trece bandă" format din L_{153}, L_{154}, L_{155}, C_{165}, dioda D_{155} (deschisă prin R_{160} de la borna U_8), L_{115}, C_{124} și în continuare pe traseul semnalului de FIF pînă la intrarea lui T_{102}, care în acest caz lucrează ca amplificator de FI.

De remarcat faptul că pentru a se asigura stabilitatea frecvenței oscilatorului local se utilizează o schemă de compensare în baza tranzistorului cu termistorul R_{156}, paralel cu R_{157}.

Deși nu se află pe modulul selector propriu-zis, din același etaj funcțional face parte și filtrul separator care realizează distribuția celor două semnale (FIF și UIF) de la o singură bornă de antenă la cele două intrări ale selectorului. Filtrul este plasat pe șasiul receptorului și este constituit (vezi planșa I) din filtrul trece sus format din L_{2191} și C_{2191} care aplică semnal la intrarea de UIF (borna U_1) și filtrul „trece jos" format din L_{2192}, C_{2192} prin care se aplică semnalul de FIF la borna V_1.

3.3. Depanarea selectorului de canale

Selectorul de canale fiind unul dintre modulele funcţionale comune receptoarelor TV în culori şi alb-negru, se caracterizează şi prin aceea că defectele sale se manifestă în acelaşi mod (au aceleaşi simptome) atît la receptoarele TV în culori cît şi la receptoarele alb-negru, cu menţiunea că anumite defecţiuni, la semnale de o anumită valoare au manifestări practic nesesizabile la receptoarele alb-negru şi supărătoare la receptoarele în culori. De exemplu, o bandă de frecvenţă mică, de circa 3 MHz, face ca în cazul recepţiei unui semnal TV în culori de nivel mic (sub 500 μV) să dispară culoarea, deşi calitatea recepţiei în alb-negru este satisfăcătoare (imagine aproape nezgomotoasă).

Înainte de a trece la depanarea propriu-zisă depanatorul trebuie să verifice dacă selectorului i se aplică corect semnalul de la antenă şi dacă tensiunile de comandă sînt cele necesare funcţionării pe banda şi canalul respectiv, conform tabelului 3.1.

Numai dacă acestea sînt în regulă se trece la depanarea selectorului.

Pentru depanarea selectorului de canale este nevoie de o sursă de semnal TV normal (1 . . . 10 mV) pe unul sau mai multe canale care poate fi constituită fie de un generator de semnal TV fie chiar de antena TV care va fi cuplată printr-un condensator ceramic 100 pF . . . 47 nF.

Trebuie menţionat că verificarea caracteristicii amplitudine-frecvenţă nu poate fi făcută decît în condiţii de laborator, cu aparatura adecvată.

Tabelul 3.1

borna \ Banda TV	B 1 + 2 (canal 1 . . . 5)	B 3 canal (6 . . . 12)	UIF canal (21 . . . 60)
V_2	+12,5 V	+12,5 V	0
V_3	8 V . . . (2 V) (RAA)	8 V . . . (2 V) (RAA)	0
V_4	−10 V	+12,5 V	−10 V
V_5, U_5	0,5—29 V	0,5—29 V	0,5—29 V
V_8	+12,5 V	+12,5 V	+12,5 V
U_3	0	0	8 V . . . (2 V) (RAA)
U_8	0	0	+12,5 V

3.3.1. Simptome — cauze — defecte

Considerînd, așa cum s-a arătat la cap. 2, că deja sînt cunoscute metodele de diagnosticare de la receptorul alb-negru, în tabelul 3.2 sînt date principalele simptome, cauze și posibile componente defecte ale selectorului de canale.

Reamintim că testarea circuitelor se face începînd de la ieșirea modulului funcțional spre intrarea lui și că în cazul în care se folosește testarea cu semnal (de la generator sau chiar antenă), aplicînd semnalul într-un anumit punct al căii de semnal, dacă simptomul dispare parțial sau

Tabelul 3.2

Nr. crt.	Simptom	Cauză	Etajul defect (în ordinea testării modulului)	Componentele posibil defecte (schema din fig. II—1)
0	1	2	3	4
1	Lipsă imagine și sunet pe toate canalele TV (FIF și UIF) rastru cu zgomot.	Întreruperea sau scurtcircuitarea la masă a căii de semnal comună FIF—UIF din selectorul de canale.	— Etajul de amestec FIF și filtrul de FI din sarcina sa.	— T_{102} defect; — Circuitul de polarizare a tranzistorului T_{102} defect (polarizare în curent continuu incorectă); — C_{125} întrerupt; — una dintre componentele filtrului de FI defecte (L_{126}, L_{127}, L_{128}, C_{141} întrerupte sau C_{142} în scurtcircuit).
2	Lipsă imagine și sunet pe canalele FIF la semnal mic sau mediu la intrare (≤10 mV) — rastru cu zgomot.	Întreruperea sau scurtcircuitarea la masă a căii de semnal FIF sau nefuncționarea oscilatorului local FIF.	— Etajul de amestec FIF și filtrul de FI din sarcina sa	— identic cu punctul 1.
			— Oscilatorul local.	— Tranzistorul T_{103} defect; — Circuitul de polarizare a tranzistorului T_{103} defect (polarizare incorectă în curent continuu); — D_{112} defectă sau nepolarizată corect; — D_{107} defectă sau polarizată incorect; — C_{192} întrerupt; — C_{191}, C_{193} întrerupte; — C_{196} întrerupt; — Circuitele întrerupte pe cablaj sau lipituri reci.
			— Filtrul de bandă FIF.	— D_{110}, D_{111} — defecte sau polarizate incorect; — D_{103}, D_{104} — defecte sau polarizate incorect; — C_{198}, C_{199} — în scurtcircuit;

0	1	2	3	4
				— Întreruperi sau lipituri reci pe cablaj.
			— Amplificatorul de FIF.	— T_{101} defect (uzual, joncţiunea emitor-bază întreruptă); — Circuitul de polarizare în curent continuu a tranzistorului T_{101} defect (polarizare incorectă); — C_{184} întrerupt.
			— Circuitul de intrare.	— D_{113} sau D_{114} în scurtcircuit; — L_{101}, C_{182} sau C_{183} întrerupte; — C_{178} în scurtcircuit; — Circuitul dintre borna de antenă şi intrarea V_1 întrerupt.
3	Lipsă imagine şi sunet pe canalele UIF la semnal mic sau mediu la intrare (≤10 mV) — rastru cu zgomot.	Întreruperea sau scurtcircuitarea la masă a căii de semnal UIF, sau nefuncţionarea oscilatorului local UIF.	— Etajul de amestec FIF (amplificator de FI) şi filtrul de FI din sarcina sa.	— identic cu punctul 1
			— Filtrul de FI din ieşirea de UIF.	— L_{153}, L_{154}, L_{155}, L_{115} întrerupte; — D_{155} întreruptă sau incorect polarizată; — C_{165} în scurtcircuit;
			— Etajul de amestec autooscilant.	— T_{152} defect; — Circuitul de polarizare a tranzistorului T_{152} defect; — C_{158} întrerupt; — D_{154} defectă sau polarizată incorect; — Întreruperi sau lipituri reci pe cablaj.
			— Filtrul de bandă UIF.	— D_{152}, D_{153} defecte sau polarizate incorect; — C_{154} sau C_{155} în scurt circuit; — întreruperi sau lipituri reci pe cablaj.
			— Amplificatorul de UIF.	— T_{151} defect (uzual joncţiunea bază-emitor întreruptă); — Circuitul de polarizare în curent continuu al tranzistorului T_{151} defect; — C_{152} întrerupt.

0	1	2	3	4
			— Circuitul de intrare.	— C_{151} sau C_{164} întrerupte; — Întreruperi sau lipituri reci pe cablaj.
4	Imagine zgomotoasă și cu contrast redus în gama de FIF sau UIF la semnal de antenă de valoare mare (peste 10 mV).	Reducerea amplificării căii de semnal FIF sau UIF.	— Etajele defecte pot fi cele de la punctele 2 (în cazul recepției FIF) sau 3 (în cazul recepției UIF), cu excepția etajului oscilator, care sigur funcționează.	— Identic cu punctele 2 (FIF) sau 3 (UIF).
5	Sensibilitatea pe culoare redusă la semnale mici (⩽ 1mV) în gama de FIF („nu intră culoarea", deși, imaginea este aproape fără zgomot).	Caracteristica amplitudine-frecvență necorespunzătoare, cu căderi în zona subpurtătoarei de culoare (ca în fig. 3.2.).	— Filtrul de FI de la ieșirea selectorului.	— C_{139} sau C_{142} întrerupte; — L_{126}, L_{128} sau L_{127} dezacordate.
			— Filtrul de bandă FIF dezacordat.	— D_{110} sau D_{111} polarizate incorect; — C_{198} sau C_{199} întrerupte; — D_{103}, D_{104} defecte sau polarizate incorect; — L_{141}, L_{132}, L_{133}, L_{142}, L_{135} dezacordate.
			— Oscilatorul local FIF.	— L_{138}, L_{139} sau L_{140} dezacordate.
6	Sensibilitatea pe culoare redusă la semnale mici în gama de UIF.	Caracteristica amplitudine-frecvență necorespunzătoare (ca în fig. 3.2.).	— Circuitul de FI din sarcina etajului de amestec autooscilant din UIF, dezacordat.	— L_{154}, L_{155} sau L_{115} dezacordate.
			— Filtrul de bandă UIF.	— C_{154} sau C_{155} întrerupte; — D_{152}, D_{153} polarizate incorect; — Liniile Li_{151}, Li_{152}, Li_{153}, Li_{154}, Li_{155}, Li_{156} dezacordate.
			— Oscilatorul local.	— Li_{158}, Li_{157} dezacordate.
7	Neconcordanța acordului pentru sunet optim cu cel pentru imagine optimă („sunet decalat").	Caracteristica amplitudine-frecvență cu căderi mari în zona purtătoarei de sunet (fig. 3.2.).	— Etajele defecte sînt cele de la punctele 5 (FIF) sau 6 (UIF).	Identic cu punctele 5 sau 6.

tabelul 3.2 (continuare)

0	1	2	3	4
8	Imagine perturbată (interferenţe).	Autooscilaţia unuia dintre etajele selectorului (nu interesează perturbaţiile externe).	— Amplificatorul FIF (sau UIF). — Etajul de amestec autooscilant UIF. — Etajul de amestec FIF.	Lipituri reci în zona de decuplare la masă a tranzistoarelor; — condensatoarele de decuplare; — se pot elimina prin montarea unui condensator de 3,3 ... 15 pF între baza şi emitorul tranzistorului cu tendinţă de oscilaţie.
9	După 15...30 minute de la punerea în funcţiune, receptorul se dezacordă (în lipsa CAF).	Deriva termică a oscilatorului local, mai mare de cca 1 MHz.	— Oscilatorul local (FIF sau UIF).	— T_{103}, C_{195}, C_{193}, C_{191} (FIF); — T_{152}, C_{163}, C_{162}, C_{160}, C_{161}, R_{166} (UIF). Obs.: condensatoarele se vor înlocui numai cu altele cu acelaşi coeficient de temperatură.
10	Imagine perturbată la volumul sonor mare sau şocuri mecanice (microfonie mecanică).	Dezacordul oscilatorului sau întreruperi ale căii de semnal la şocuri.	Oscilatorul local sau elementele de circuit de pe calea de semnal.	— Lipituri reci; — bobine neblocate mecanic; — trimeri cu armături nefixate; — contacte imperfecte în conector şi la mufe.

total, defectul se află înaintea (în sensul căii de semnal antenă-tub cinescop) punctului, dacă simptomul se menţine, defecţiunea este între punctul respectiv şi ieşirea modulului.

3.3.2. Recomandări practice la depanarea selectorului de canale

În cazul depanării selectorului de canale trebuie avute în vedere cîteva reguli verificate în practica depanării receptoarelor TV:

— nu se va interveni asupra elementelor de reglaj sau asupra poziţiilor componentelor, întrucît orice dereglare nu poate fi înlăturată decît în condiţii de laborator, cu aparatura tehnică adecvată;

— elementele de circuit defecte vor fi înlocuite numai cu altele de acelaşi tip şi cu parametrii identici (de exemplu un condensator ceramic din oscilator va fi înlocuit tot cu unul ceramic şi obligatoriu cu aceeaşi pastă — deci coeficient de temperatură);

— în cazul defectării unei diode varicap se recomandă înlocuirea întregului terţet (cele trei diode din FIF, sau cele trei diode din UIF);

— la înlocuirea tranzistoarelor, cu altele de acelaşi tip, sau echivalente, în cazul apariţiei unor oscilaţii se poate încerca eliminarea lor prin montarea unei capacităţi de 3,3 pF ... 15 pF între emitor şi bază.

În cazul depanării selectorului de canale descris în acest capitol se vor avea în vedere suplimentar următoarele:

— Intervenţia în selector este relativ îngreunată prin construcţia sa, deoarece cele două părţi FIF, respectiv UIF sînt realizate pe două plăcuţe de circuit imprimat montate paralel, la mică distanţă. Din această cauză pentru măsurările în FIF trebuie eliminată plăcuţa UIF iar la măsurările UIF, de multe ori este necesar să se realizeze un sistem de prelungire a conductoarelor, aşa fel ca circuitele de pe plăcuţa UIF să fie accesibile în prezenţa plăcuţei FIF.

— Elementele semiconductoare defecte din selector pot fi înlocuite fără alte precauţii astfel:

- T_{151} — GF147 S cu: *AF*239, *AF*139, *BF*272 A.
- T_{152} — *GF*147 cu: *AF*240, *AF*139, *BF*316 A.
- T_{101} — GF 147 S cu: *AF*109 R, *AF*139, *BF*509.
- T_{102} — *SF*235 cu: *BF*214, *BF*254, *BF*255 şi *BF*199 (cu precauţii la autooscilaţii).
- T_{103} — *SF*235 cu: *BF*214, *BF*254, *BF*255.
- D_{152}, D_{153} şi D_{154} — KB105 A cu: *BB*105 A, *BB*105 B, *BB*125 A, *BB*125 B.
- D_{155} — SAY 30 H cu: *BA*244.
- D_{113}, D_{114}—*SAL*41 B c' orice diodă de siliciu cu timpi de comutare relativ mici (de exemplu: *BA*243 sau *BA*170).
- D_{110}, D_{111}, D_{112}—KB109 G cu: *BB*109 G sau *BB*139.
- D_{103}, D_{104}, D_{107}—SA412 cu: *BA*243 sau *BA*244.

Capitolul 4

MODULUL DE PROGRAMARE ŞI COMUTARE A CANALELOR

4.1. Generalităţi

Modulul de programare şi comutare a canalelor, cunoscut şi sub numele de taster, este etajul care permite utilizatorului de receptor TV selectarea canalului dorit.

Selectarea se face prin acţionarea de la butoanele de comandă externă asupra regimului de lucru al selectorului de canale.

Datorită faptului că acest etaj asigură în principal facilităţile de utilizare ale receptorului TV, a suferit în timp o evoluţie spectaculoasă. Astfel, plecînd de la primele etaje de programare şi comutare care împreună cu selectorul formau un modul unic numit rotactor, actualmente datorită utilizării unor selectoare moderne s-a ajuns la etaje de programare şi comutare digitalizate, asistate de microprocesor.

În cele ce urmează ne vom ocupa numai de etajele de programare şi comutare a canalelor la care comenzile asupra selectorului de canale se fac în tensiune continuă.

Plecînd de la faptul că orice receptor de TV modern prezintă posibilitatea recepţiei unui număr de peste 50 de canale TV iar într-un anumit loc numărul maxim de programe (în Europa) este ordinul a 6, etajele de programare şi comutare actuale prezintă 6 . . . 8 secţiuni (taste), pe fiecare putînd fi programată din exterior recepţia oricărui canal TV — independent de celelalte secţiuni (taster omniprogramabil).

Un astfel de taster are practic două funcţiuni importante:

— permite programarea recepţiei unui canal TV pe fiecare secţiune (tastă) — tensiunile de comutare a benzii TV şi de acord varicap pe canal;

— permite comutarea tastelor (introducerea în circuit a numai unei secţiuni pe care este „memorată" recepţia unui anumit canal).

Aceste tipuri de module de programare şi comutare sînt actualmente cele mai utilizate, ele avînd cîteva avantaje:

— sînt omniprogramabile (orice canale pe oricare tastă);
— au un preţ relativ mic;
— sînt uşor manevrabile;
— au o bună fiabilitate.

4.2. Schema electrică

Schema electrică a etajului de programare și comutare a receptorului TV descris în lucrare este dată în fig. II. 2 (planșa II).

Scopul său este să asigure tensiunile de comandă ale selectorului. Avînd în vedere schema de conectare a tasterului cu selectorul (planșa I), rezultă că tasterul trebuie să furnizeze la bornele sale, funcție de banda TV și canal recepționat, tensiunile din tabelul 4.1.

Cum reiese atît din tabel cît și din schemă, practic tasterul pe fiecare secțiune asigură pentru comanda selectorului două tensiuni:

— tensiunea de comutare a benzii care este de + 12,5 V și prin intermediul comutatoarelor $K_1 \ldots K_6$ poate fi aplicată la bornele V_2, V_4 sau U_S ale selectorului;

— tensiunea varicap care poate fi reglată între 0,5 și 29 V cu ajutorul potențiometrilor $R_{8978} \ldots R_{8983}$.

Odată reglate cele două elemente de circuit, comutatorul și potențiometrul, s-a realizat „memorarea" canalului. Prin apăsarea uneia dintre cele 6 taste, comutatorul dublu $K_{01} \ldots K_{06}$, se introduce în circuit secțiunea respectivă aplicînd selectorului cele două tensiuni de comandă (de bandă și de varicap). Oricînd, revenind pe aceeași tastă, se recepționează același canal, dacă nu s-a umblat la comutator sau potențiometru.

Dioda D_{8949} are ca rol asigurarea tensiunii de 12,5 V la borna 61 a tasterului (V_2 selector) atît pe banda 3 cît și pe benzile 1 și 2.

În cazul folosirii ca sursă de semnal a unui videorecorder *(VCR)* cu ieșire într-un canal din UIF, la apăsarea tastei *6* (special destinată) tensiunea de 12,5 V se aplică și la borna *60* a etajului de programare și comutare (planșa I) de unde prin dioda D_{5081} și R_{5083} se aplică bornei *8* a sincroprocesorului în vederea modificării constantei de timp a sincronizării pe linii. Dioda D_{8959} are rolul ca la apăsarea oricăreia din celelalte 5 taste, tensiunea de 12,5 V să nu poată ajunge la borna *60* a programatorului pentru a nu schimba regimul de funcționare normală a sincroprocesorului.

Tabelul 4.1

Bandă TV / Bornă taster	Benzile 1—2 OIRT (canal 1 ... 5)	Banda 3 TV (canale 6 ... 12)	UIF (canale 21...60)
61 (V_2 selector)	+12,5 V	+12,5 V	0
77 (V_4 selector)	0 (apar — 10 V de la V_4)	+12,5 V	0 (apar — 10 V de la V_4)
76 (U_S selector)	0	0	+12,5 V
160 (V_5, U_5 selector)	0,5—29 V	0,5—29 V	0,5—29 V

Deși nu face parte din etajul de comutare și programare, trebuie arătat modul în care este asigurată tensiunea negativă de cca 10 V la borna V_4 a selectorului, în cazul recepției benzilor TV 1,2 și UIF. Circuitul care asigură această tensiune (vezi planșa I) este un redresor format din dioda Di_{2191} și condensatorul C_{2193}. Prin R_{2191} diodei i se aplică impulsuri negative culese de pe terminalul *11* al transformatorului de linii. Tensiunea negativă de pe condensator se aplică prin divizorul R_{2192}, R_{2196} la borna V_4 a selectorului (în lipsa tensiunii de 12,5 V la borna *77* a programatorului).

Circuitul de aplicare a tensiunii de varicap de la taster la selectorul de canale, de asemenea, nu face parte propriu-zis din taster, însă va fi descris tot la acest paragraf. Considerînd modulul CAF scos din funcțiune (va fi descris la cap. 8) tensiunea de comandă a diodelor varicap va fi aplicată de la borna *160* a tasterului, pe baza tranzistorului T_{2591}, repetor pe emitor. Tranzistorul este alimentat de la tensiunea stabilizată de 33 V. Condensatoarele C_{2596} și C_{2197} sînt condensatoare de filtraj necesare datorită faptului că impedanțele circuitului sînt foarte mari și se pot induce tensiuni parazite perturbatoare.

4.3. Depanarea etajului de programare și comutare a canalelor

La depanarea etajului de programare și comutare a canalelor se vor avea în vedere și defecțiunile care pot apare în circuitele care nu fac parte propriu-zisă din el dar au fost descrise la paragraful 4.2.

4.3.1. Simptome — cauze — defecte

În tabelul 4.2. se dau simptomele cele mai frecvente ale defectării etajului de programare și comutare. Se va avea în vedere că pentru toate cazurile s-a considerat etajul CAF scos din funcție (deci butonul CAF neapăsat).

Tabel 4.2

Nr. crt.	Simpton	Cauză	Etaj defect (în ordinea testării)	Element de circuit posibil defecte (schema din fig. II. 2)
1	Lipsă imagine și sunet pe toate tastele. Nu poate fi programată recepția pe nici o tastă.	Lipsă tensiunile de comandă ale selectorului (conf. tabel. 3.1. și tabel 4.1.).	Etaj programator	— Întrerupere pe calea de aplicare a tensiunii de comutare a benzii ($K_1 \ldots K_6$); — Linia de 29 V întreruptă sau la masă.

Tabel 4.2 (continuare)

Nr. crt.	Simptom	Cauză	Etaj defect (în ordinea testării).	Element de circuit posibil defecte (schema din fig. II.2).
			Etaj de comutare.	— Una din liniile de conectare la bornele *160* sau *161* întreruptă.
			Circuitele anexă (planşa I).	— T_{2591} şi elementele sale de circuit defecte.
2	Lipsă imagine şi sunet pe una din taste (iniţial programată). Pe tasta respectivă nu poate fi programată recepţia unui canal TV.	Lipsă tensiunile de comandă conf. tabel 4.1.	Etaj programator.	— Potenţiometrul de acord de pe secţiune defect ($R_{8978} \ldots R_{8983}$); — Comutatorul de benzi al secţiunii defect ($K_1 \ldots K_6$).
			Etaj de comutare.	— Comutatorul de pe secţiune defect ($K_{01} \ldots K_{06}$).
3	Nu se pot recepţiona canalele uneia dintre benzi. (Nu poate fi programată nici o tastă).	Nu se asigură tensiunea de comandă pe banda respectivă	Etaj de programare.	— Unul dintre contactele care vin la terminalele *77*, *61* sau *76* întrerupt; — D_{8949} întreruptă (nu se recepţionează banda 3); — D_{8949} în scurtcircuit (nu se recepţionează benzile 1 şi 2); — D_{8959} întreruptă (nu se recepţionează UIF pe tasta *6*).
			Etaje anexe (planşa I).	— Circuitul de creeare a tensiunii negative la borna V_4 a selectorului defect. (Nu se recepţionează canalele superioare ale benzilor 1, 2 OIRT).
4	Imagine cu interferenţe.	Apare o tensiune perturbatoare peste tensiunea de comandă varicap.	Etaje anexe (planşa 1).	— C_{2197} întrerupt; — C_{2198} întrerupt.

tabelul 4.2 (continuare)

Nr. crt.	Simptom	Cauză	Etaj defect (în ordinea testării).	Element de circuit posibil defecte (schema din fig. II. 2)
5	Microfonie mecanică sau (și) întreruperi.	Contacte necorespunzătoare pe calea de aplicare a tensiunilor de comandă.	Etaj de programare.	— Contactul cursorului potențiometrilor de programare ($R_{8978}-R_{8983}$); — Contact comutatoare de program ($K_1 \ldots K_6$).
			Etaj de comutare.	— Contact comutator taste ($K_{01} \ldots K_{06}$); — Contacte conectoare.

Datorită specificului său, etajul de programare și comutare poate fi testat numai în curent continuu.

4.3.2. Recomandări practice

Modulul de programare și comutare este un modul funcțional cu multe piese mecanice mobile. Din această cauză, la intervenția în el este necesar să se acționeze cu o grijă deosebită pentru a nu se pierde piesele componente și a se monta la fel.

Nu se permit deformări ale pieselor, deoarece nu mai pot asigura contactele respective după remontare. Curățirea contactelor se va face numai cu spray special sau alcool.

Capitolul 5

AMPLIFICATORUL DE FRECVENȚĂ INTERMEDIARĂ — CALE COMUNĂ (AFI—CC)

5.1. Generalități

În orice receptor TV alb-negru sau în culori realizat pe principiul superheterodinei, AFI — CC are în principal următoarele funcții:

a) Amplifică semnalul de FI furnizat de selectorul de canale pînă la un nivel de ordinul voltului, necesar pentru buna funcționare a detectorului video (circa 50 dB).

b) Contribuie în mod hotărîtor la asigurarea selectivității receptorului TV. Această cerință este asigurată prin realizarea unei caracteristici amplitudine-frecvență de o anumită formă.

c) Asigură o anumită caracteristică a întîrzierii de timp de grup.

d) Realizează o plajă de reglare a amplificării (RAA) care împreună cu cea a selectorului de canale asigură la intrarea detectorului video un nivel constant de FI (de ordinul voltului) pentru o variație mare a semnalului de antenă (100 μV—175 mV). Practic, plaja de RAA a AFI — CC este de ordinul a 50 dB.

e) Asigură o liniaritate cît mai bună, așa fel ca distorsiunile de neliniaritate de tip intermodulație să fie cît mai mici.

Pentru realizarea amplificării impuse, AFI — CC este constituit din mai multe etaje amplificatoare. În schemele mai vechi cele două funcții importante ale sale, amplificarea și selectivitatea se realizau distribuite pe etaje. Actualmente, datorită utilizării amplificatoarelor cu circuite integrate se folosesc în exclusivitate scheme bloc la care amplificarea și selectivitatea sînt realizate în etaje distincte;

— amplificarea este realizată în principal de circuitul integrat (care are și alte funcții);

— selectivitatea este realizată de către un filtru de selectivitate concentrată care asigură caracteristica amplitudine-frecvență a AFI — CC.

5.2. Schema electrică

Schema electrică a modulului FI — CC din receptorul Telecolor este dată în fig. II. 3 (planșa II). Schema din figură cuprinde în afara AFI — CC și alte etaje funcționale — detectorul video, RAA, etc. — ale căror componente sînt incluse în circuitul integrat utilizat. În acest capitol va fi descrisă însă numai funcționarea schemei de AFI — CC.

Semnalul de FI din selectorul de canale cules pe filtrul de bandă largă din sarcina etajului de amestec (paragraf 3.2.) este aplicat prin divizorul capacitiv C_{00}, C_{25} la intrarea etajului preamplificator de FI, realizat cu tranzistorul T_{01} de tip SF 245 în montaj „emitor comun“ — C_{02} realizează decuplarea emitorului la masă. Acest etaj are o amplificare de 15—20 dB și este necesar din 2 motive:

— compensează pierderile din filtrul de selectivitate concentrată;

— separă filtrul de selectivitate concentrată de selectorul de canale, făcînd posibilă reglarea selectivității independent de selectorul de canale.

Preamplificatorul este alimentat în curent continuu de la borna *32* a modulului cu o tensiune de 12,5 V. Baza este polarizată prin divizorul R_{01}, R_{02}, emitorul este polarizat de către tensiunea care apare pe R_{03} la trecerea curentului de emitor, iar colectorul prin R_{05} (100 Ohmi) și L_{01}.

Semnalul de FI de la preamplificator este aplicat prin C_{04} filtrului de selectivitate concentrată.

Deoarece receptorul descris este bistandard (CCIR—OIRT) caracteristica sa amplitudine — frecvență are alura din fig. 5.1. Ea prezintă cîteva particularități:

— purtătoarea de FI imagine are frecvența conform normei CCIR (38,9 MHz) și este atenuată cu 5 . . . 6 dB față de maximul din banda de FI;

— subpurtătoarele de culoare (34,47 MHz pentru PAL și în medie 34,61 MHz pentru SECAM) sînt atenuate cu maximum 6 dB față de maximul din banda de FI;

— atenuarea semnalelor din zona purtătoarei de sunet a canalului adiacent inferior (40,4 MHz — 41,9 MHz) este mai mare de 40 dB;

— atenuarea semnalelor corespunzătoare purtătoarei de imagine a canalului adiacent superior pe norma OIRT (30,9 MHz) este mai mare de 30 dB;

— atenuarea semnalelor corespunzătoare purtătoarei de imagine a canalului adiacent superior pe norma OIRT (30,9 MHz) este mai mare de 50 dB;

— atenuarea purtătoarelor de FI sunet propriu pe cele două norme (33,4 MHz pe CCIR și 32,4 MHz pe OIRT) este cuprinsă între 21 și 26 dB față de maximul din banda de FI.

Deși filtrul de selectivitate concentrată se comportă ca un tot, oricare dintre elementele sale de acord influențînd întreaga caracteristică de FI, totuși fiecare dintre circuitele acordate are o influență mai mare asupra unei anumite zone a caracteristicii amplitudine-frecvență. Astfel:

— circuitul acordat format din L_{01} și capacitatea paralelă echivalentă controlează palierul curbei;

— circuitul serie L_{04}, C_{08} controlează tot palierul curbei, (în vederea obținerii unor denivelări minime);

— circuitul derivație format din L_{08}, R_{09} și capacitatea paralelă echivalentă fixează poziția purtătoarei de imagine pe flancul Nyquist;

— Circuitul serie format din L_{07} și C_{11} controlează flancul stîng al caracteristicii amplitudine-frecvență (deci și lățimea benzii de trecere);

— Circuitul serie C_{06}, L_{20} realizează rejecția purtătoarei de sunet a canalului TV adiacent inferior (40,4 . . . 41,9 MHz);

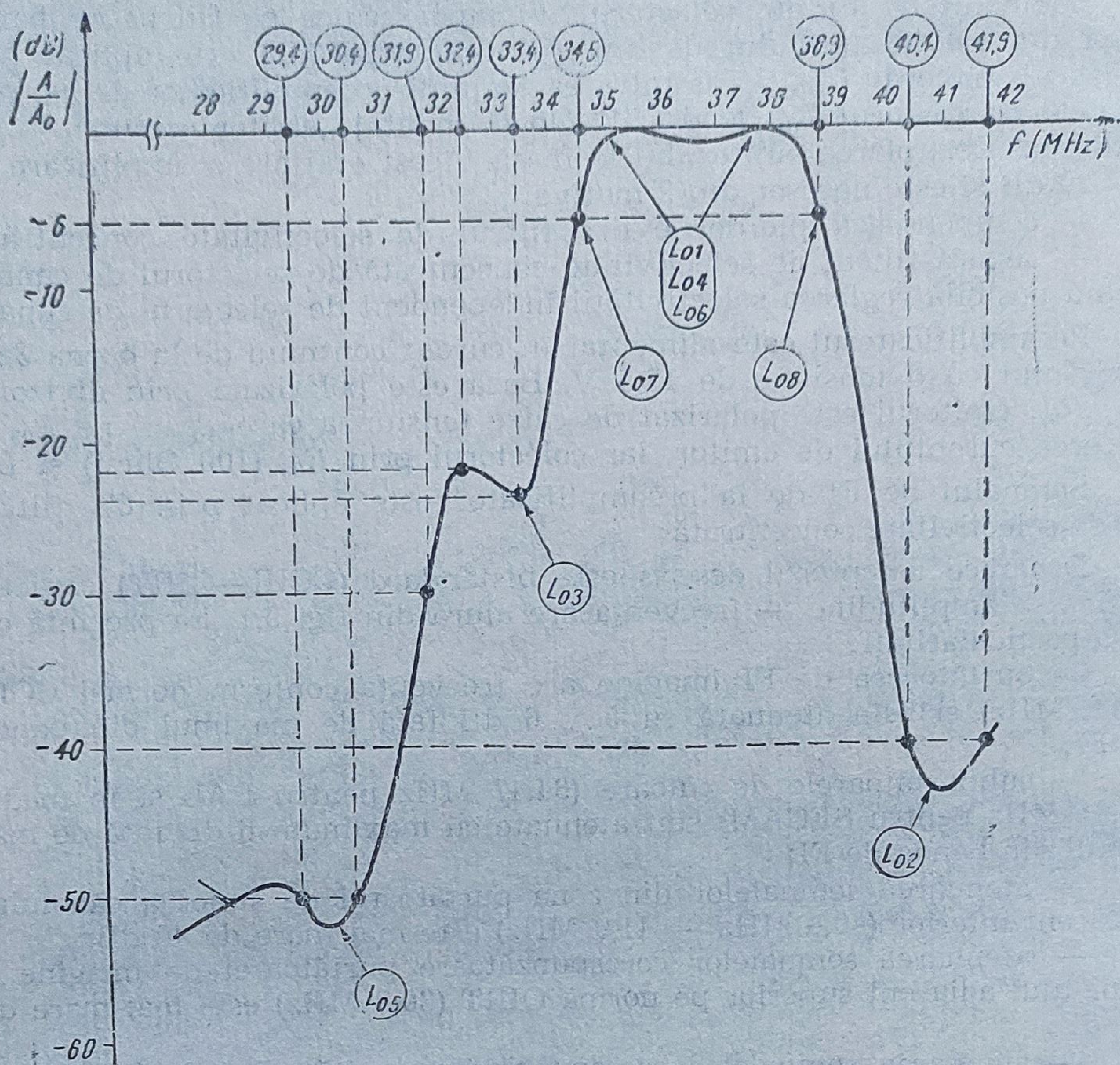


Fig. 5.1. Caracteristica amplitudine-frecvență a AFI—CC.

— circuitul serie C_{07} și L_{03} amortizat de R_{06} realizează atenuarea purtătoarei de sunet propriu (banda în care acționează este de peste 1 MHz, pentru ca cele două purtătoare de sunet, pe norma OIRT și pe norma CCIR să fie aproximativ egal atenuate);

— circuitul de rejecție de tip „*T* podit" format din R_{07}, C_{09}, C_{10} și L_{05} asigură atenuarea de peste 50 dB a semnalelor de frecvență corespunzătoare purtătoarei de imagine a canalului adiacent superior pe norma OIRT;

— circuitul derivație format din L_{06} și capacitatea paralelă echivalentă controlează înclinarea palierului curbei.

Cum reiese și din schemă, elementele de acord ale circuitelor enumerate mai sus sînt inductanțele bobinelor care pot fi reglate cu ajutorul unor miezuri de ferită.

Semnalul de FI de la ieșirea filtrului de selectivitate concentrată se aplică asimetric la intrarea de FI a circuitului integrat CI_{01}, amplificator de FI, între terminalele *1* și *16* (terminalul *16* este decuplat la masă prin C_{14} de 100 nF).

Circuitul integrat este de tip A 240 D și are o schemă complexă, el cuprinzînd în afara amplificatorului de FI propriu-zis și alte etaje funcționale care nu fac obiectul acestui capitol: etajul de refacere a purtătoarei de imagine în vederea detecției sincrone, detectorul video, preamplificatorul video, etajul de RAA, stabilizatorul propriu de tensiune.

Amplificatorul propriu-zis de FI este realizat cu trei etaje amplificatoare și are o amplificare de minimum 56 dB. Prin construcția sa, circuitul integrat nu mai permite accesul la calea de FI, semnalul fiind aplicat intern, detectorului video, de asemenea inaccesibil din afară.

Circuitul integrat este alimentat de la o tensiune de + 12,5 V care se aplică prin șocul Dr_{02} la terminalul *13* și prin circuitul de filtraj suplimentar R_{15}, C_{22} la terminalul *14*.

Condensatorul C_{15} de 33 nF are rolul de a separa în curent continuu cele două terminale ale intrării de semnal a circuitului integrat (*1* și *16*), pentru a nu anula reacția internă a AFI.

5.3. Depanarea AFI—CC

Metodele de diagnosticare și de depanare a amplificatoarelor de FI—CC sînt aceleași atît pentru receptoarele TV în culori cît și pentru receptoarele TV alb-negru. Pentru o diagnosticare rapidă este necesară utilizarea unui generator de semnal FI modulat în amplitudine cu SVCC.

În cazul depanărilor rapide, pe teren, se recomandă utilizarea unui modul de probă, urmînd ca depanarea propriu-zisă să se facă în condiții de laborator (prin vizualizarea caracteristicii).

Montajul fizic de AFI — CC din receptorul Telecolor se caracterizează prin aceea că este modular, ecranat și că bobinele filtrului de selectivitate concentrată sînt realizate direct pe cablajul imprimat. Pentru reglarea bobinelor se utilizează miezuri de ferită care pot fi înșurubate într-un cilindru din material plastic poziționat în centrul bobinei și perpendicular pe planul ei. Acest mod de realizare a bobinelor, exclude posibilitatea apariției scurtcircuitelor între spire.

5.3.1. Reglarea AFI—CC

Verificarea și reglarea caracteristicii amplitudine-frecvență a unui AFI — CC se pot face în modul cunoscut de la receptoarele TV alb-negru.

Schema bloc a montajului de reglare este dată în fig. 5.2. În cazul concret al receptorului Telecolor, injecția semnalului vobulat se face fie în colectorul tranzistorului din etajul de amestec FIF — punctul M_{12} din schema din fig. II 1. prin 1 pF, fie direct la borna *34* a modulului FI — CC. Semnalul detectat se culege la borna *4* a modulului FI — CC (fig. II. 3).

Pentru o reglare corectă trebuie să se mai ia următoarele măsuri:

— Pentru amortizarea circuitului de refacere a purtătoarei de imagine se conectează un rezistor de 100 ohmi în paralel cu bobina L_{09} — între cosele *1* și *2*.

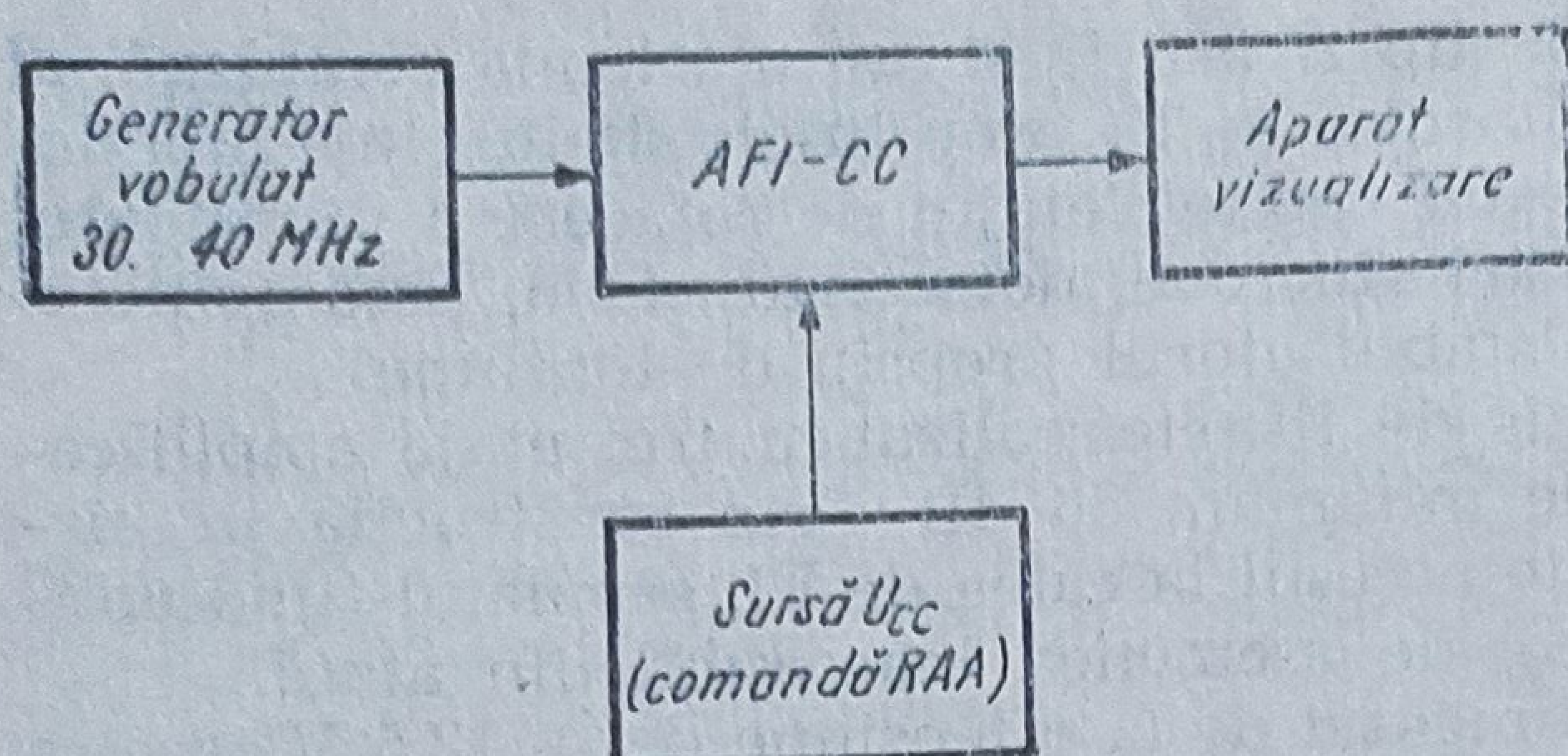


Fig. 5.2. Schema bloc a instalației de reglare a caracteristicii AFI—CC.

— Pentru fixarea punctului de RAA se conectează la borna *12* a modulului o sursă de tensiune continuă de cca 2,2 V, așa fel ca nivelul de ieșire video să fie de circa 1 V_{vv}, iar nivelul semnalului de intrare să fie de 100 μV . . . 500 μV.

Se urmărește ca prin reglarea miezurilor de ferită din bobinele $L_{01} \ldots L_{08}$ să se obțină caracteristica din fig. 5.1.

Pe curbă sînt marcate zonele în care acționează fiecare bobină.

5.3.2. Simptome — cauze — defecte

Trecerea la diagnosticarea propriu-zisă a defectelor de pe calea de FI—CC se va face numai după ce s-a verificat corectitudinea polarizării la bornele modulului:

— borna *32* : + 12,5 V;

— borna *10* : + 12,5 V;

— borna *12* : tensiunea de RAA — 0,5 V fără semnal de antenă;
— 2 . . . 3 V cu semnal (cca 5 mV)

În tabelul 5.1. sînt date cele mai tipice simptome ale defectelor întîlnite uzual în AFI—CC, cu exemplificare pe schema electrică a receptorului Telecolor (fig. II.3).

La punctul *4* din tabelul 5.1 au fost enumerate cîteva simptome care pot fi generate de aceeași defecțiune și care pot să apară separat sau simultan. Manifestarea diferită a defectului se datorează mai multor cauze dintre care cele mai importante sînt: dispersia parametrilor receptoarelor TV, nivelul semnalului la antenă, dispersia formei caracteristicii de frecvență.

De asemenea, trebuie subliniat că depistarea unui reglaj incorect sau a unei defecțiuni care produce modificarea caracteristicii amplitudine — frecvență care se manifestă în special, printr-unul dintre simptomele de la punctul *4* — tabel 5.1 poate fi făcută cu șanse de reușită numai într-un laborator de specialitate prin verificarea formei caracteristicii amplitudine — frecvență (punctul 5.3.1.).

O indicație asupra funcționării corecte a circuitului integrat se obține și prin măsurarea tensiunilor (în curent continuu) de pe terminalele sale.

Tabelul 5.1.

Nr. crt.	Simptom	Cauză	Etaj defect (în ordinea testării modulului)	Componenta posibil defectă (fig. II.3)
0	1	2	3	4
1	Lipsă imagine și sunet-rastru cu zgomot la semnal mic sau mediu la intrare (<10mV).	Întreruperea căii de FI–CC sau scurtcircuitarea căii de semnal la masă.	Amplificatorul de FI–CC realizat cu CI_{01}.	— CI_{01} defect; — Circuitele de polarizare ale circuitului integrat; — C_{16} întrerupt; — C_{15} întrerupt.
			Filtrul de selectivitate concentrată.	— Una dintre componentele „serie" ale căii de semnal întreruptă (C_{04}, L_{04}, R_{07}, C_{08}, C_{11}, C_{13}, L_{07}); — Întreruperi în circuit, sau scurtcircuite la masă.
			Preamplificatorul de FI–CC.	— T_{01} defect; — Circuitul de polarizare al tranzistorului T_{01}; — C_{00} întrerupt; — C_{02} întrerupt.
2	Imagine zgomotoasă, sunet bun la semnal mare la intrare (>10 mV).	Reducerea amplificării pe lanțul de FI–CC.	Identic cu punctul *1*.	Identic cu punctul *1*.
3	Imagine relativă contrastată, luminozitate redusă.	Regimul de funcționare al AFI necorespunzător.	CI_{01} și circuitele anexă.	— CI_{01} defect; — C_{14} întrerupt.
4	Sensibilitate redusă pe culoare (la semnale mici, ⩽1 mV); dubluri; lipsă definiție; acordul pentru imagine optimă nu coincide cu acordul pentru sunet optim (sunet decalat).	Caracteristica amplitudine-frecvență necorespunzătoare -uzual deformări în zona flancurilor și a rejecțiilor.	Filtrul de selectivitate concentrată.	— Filtrul de selectivitate concentrată dereglat (accidental); — una dintre componentele circuitelor rezonante defectă (L_{02}, C_{06}, C_{007}, L_{03}, R_{06}, C_{09}, C_{10}, L_{05}, L_{06}).
5	Imagine interferată (oscilații pe imagine).	Intrarea în oscilații a AFI–CC.	AFI–CC realizat cu CI_{01}.	— C_{14}, C_{16} cu valori schimbate; — lipituri necorespunzătoare (în special lipiturile la masă).

5.3.3. Recomandări practice

Datorită realizării bobinelor direct pe cablajul imprimat, ceea ce presupune trasee foarte subţiri, este necesar ca la intervenţia pe cablaj în această zonă să se folosească numai ciocane de lipit cu vîrfuri foarte subţiri şi de putere redusă.

Elementele semiconductoare ale montajului AFI—CC au următoarele echivalenţe:

— T_{01} de tip SF 245 poate fi înlocuit cu BF 199, BF 173, BF 169 sau BF 198.

— CI_{01} de tip A 240 D poate fi înlocuit cu TDA 440 P (producţie IPRS) cu observaţia că în acest caz, este necesară modificarea (creşterea) valorii condensatorului C_{16} pentru eliminarea eventualelor oscilaţii parazite.

Capitolul 6

DETECTORUL DE VIDEO-FRECVENȚĂ

6.1. Generalități

Detectorul de videofrecvență are rolul de a extrage semnalul videocomplex color (SVCC) — anvelopa — din semnalul de FI—CC modulat în amplitudine.

Actualmente, în fabricația mondială de receptoare TV în culori, pentru detecția video s-a generalizat utilizarea detectoarelor sincrone care au performanțe superioare detectoarelor clasice, realizate cu diode.

Deși constructiv detectoarele sincrone sînt mai complicate necesitînd un număr mult mai mare de componente electronice decît detectoarele clasice, ele s-au impus totuși datorită faptului că au fost integrate în circuitul integrat de FI.

Trebuie reamintit că principiul de funcționare a unui detector sincron este cel al unui etaj de amestec multiplicativ. Dacă, cele două semnale de înaltă frecvență de la intrare — unul modulat în amplitudine și altul nemodulat — vor fi sincrone, atunci în multitudinea de semnale rezultate la ieșire se va afla și semnalul de joasă frecvență modulator al unuia dintre semnalele de la intrare. Schema bloc a detectorului sincron este dată în fig. 6.1. Din ea rezultă că în afara etajului de multiplicare propriu-zis, mai sînt necesare două etaje funcționale:

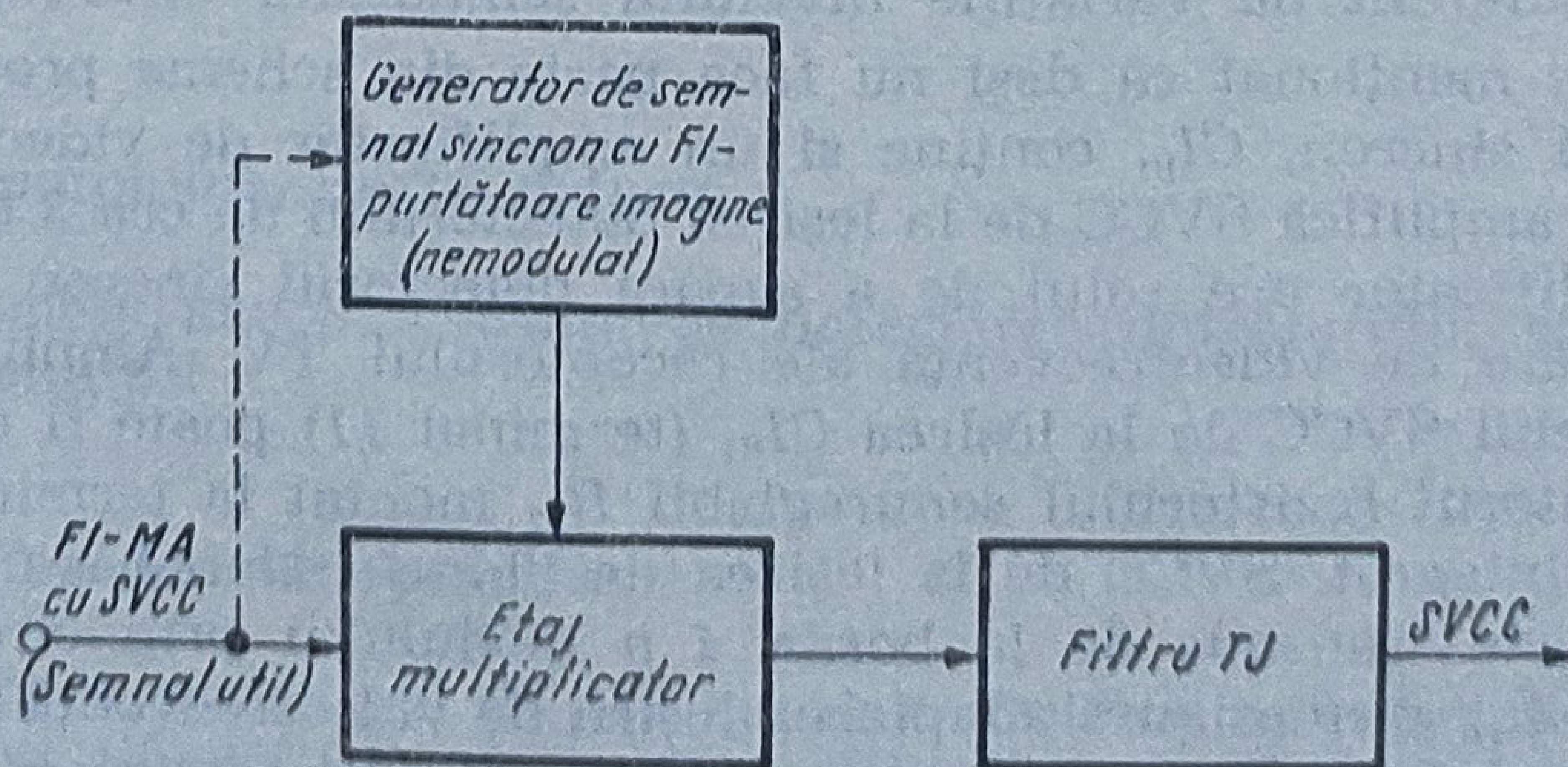


Fig. 6.1. Schema bloc a detectorului sincron.

— etajul care să genereze semnalul de înaltă frecvență, sincron cu semnalul util MA. Acest etaj în general folosește chiar semnalul modulat ca sursă în procesul de generare a semnalului nemodulat;

— etajul de filtrare a semnalelor rezultate la ieșire în vederea separării componentei de joasă frecvență — semnal util.

6.2. Schema electrică

Schema electrică a detectorului sincron utilizat în receptorul TV de tip Telecolor 3007, este cuprinsă în schema modulului de FI—CC din fig. II.3 (planșa II).

Etajele funcționale ale detectorului sincron sînt incluse în circuitul integrat CI_{01} de tip A 240 D. Astfel, circuitul integrat conține:

— circuitele de coincidență (multiplicatorul propriu-zis);

— circuitul de refacere a purtătoarei de FI imagine folosită ca semnal nemodulat în multiplicator;

— filtrul „trece jos“ pentru eliminarea semnalelor de frecvență superioare benzii video.

Pentru asigurarea semnalului sincron cu purtătoarea de FI imagine dar nemodulat, în circuitul integrat există un șir de amplificatoare — limitatoare de FI care au ca sarcină selectivă un circuit derivație acordat pe frecvența semnalului FI imagine (38,9 MHz). Acest circuit selectiv format din bobina L_{09} și condensatorul C_{18} este montat între terminalele 8 și 9 ale circuitului integrat și constituie practic singurele componente neintegrate ale detectorului sincron.

Cu acest lanț de amplificatoare — limitatoare de FI care au o amplitudine foarte mare și limitare rapidă se reușește să se obțină un semnal nemodulat, sincron cu purtătoarea FI imagine, cu nivel practic independent de nivelul semnalului de la antenă (în gama zeci μV . . . sute mV).

Din acest motiv, performanțele detectorului sincron rămîn practic aceleași indiferent de variațiile nivelului semnalului de FI demodulat.

Trebuie menționat că deși nu face parte din schema propriu-zisă a detectorului sincron, CI_{01} conține și un amplificator de video frecvență (AVF) care amplifică SVCC de la ieșirea detectorului de cca 3 ori (10 dB). Acest amplificator are rolul de a separa detectorul sincron de etajele amplificatoare de videofrecvență ale receptorului TV. Amplificarea lui și deci nivelul SVCC de la ieșirea CI_{01} (terminal *11*) poate fi reglată extern cu ajutorul rezistorului semireglabil R_{12} montat la terminalul *10* al circuitului integrat. SVCC de la ieșirea de videofrecvență a CI_{01} (terminalul *11*) este transmis de la borna *4* a modulului prin circuitul R_{14}, Dr_{01}, R_{13} și C_{19} care asigură adaptarea ieșirii de videofrecvență cu intrarea amplificatorului de videofrecvență a receptorului și realizează o filtrare suplimentară a semnalului video (este un filtru „trece jos“).

6.3. Depanarea detectorului de videofrecvență

Operațiunea de depistare a defectelor detectorului sincron este simplificată de numărul relativ mic de componente anexă circuitului integrat.

6.3.1. Reglajul detectorului sincron

Detectorul sincron are două reglaje: reglarea frecvenței de acord a circuitului de refacere a purtătoarei FI imagine (L_{09}) și reglarea nivelului SVCC de la ieșirea de semnal video (R_{12}).

Necesitatea reglării frecvenței de acord a circuitului de refacere a purtătoarei de FI imagine nu apare decît foarte rar în practica depanării TV.

Datorită amplificării foarte mari și a limitării rapide a semnalului de către amplificatoarele din lanțul de refacere a purtătoarei FI imagine, orice dereglare a circuitului acordat L_{09}, C_{18} se traduce prin reducerea impedanței de sarcină pe frecvența de 38,9 MHz, fapt nesesizabil pe imagine decît în cazuri critice, la semnal foarte mic pe antenă sau la dereglări foarte mari.

În practică, reglarea se poate face în două moduri:

— Se cuplează un osciloscop sensibil la borna *6* a modulului și se caută prin reglarea miezului bobinei L_{09} să se obțină maximum de amplitudine a purtătoarei de FI imagine (38,9 MHz), în condiția în care semnalul de la antenă este mic (pentru ca lanțul de amplificatoare din circuitul integrat să nu intre în limitare).

— Direct pe imagine se caută prin acordul bobinei L_{09} obținerea imaginii optime în condiția unui semnal mic la antenă — la limita sincronizării.

Reglarea nivelului SVCC se face cu ajutorul osciloscopului în condiția unui semnal normal la antenă (1 . . . 10 mV). Se reglează R_{12} pentru ca la terminalul *11* al circuitului integrat CI_{01} — A 240 D — să se obțină un SVCC de circa 3 V_{vv} (saltul alb-impuls de sincronizare).

De remarcat și aici că receptorul funcționează bine (diferențe nesesizabile organoleptic) într-o gamă mai largă a nivelului SVCC, practic între 2 și 3,5 V_{vv}.

6.3.2. Simptome, cauze, defecte

Simptomele uzuale cauzate de defectarea detectorului sincron sînt date în tabelul 6.1.

6.3.3. Recomandări practice

În practica depanării TV, în cazul modulelor multifuncționale cum este modulul FI—CC din receptorul TV color, verificările se fac avînd în vedere modulul constructiv și nu etajele sale funcționale. Din acest

Tabelul 6.1.

Nr.	Simptom	Cauză	Componenta posibil defectă (schema din fig. II .3)
1	Imagine cu alb strălucitor care pătrunde în gri, brum pe sunet, eventual lipsă culoare.	— Nivel SVCC prea mare.	— CI_{01} (A240D) defect ; — R_{12} defect sau reglat incorect.
2	Tendință de nesincronizare linii și cadre în special la nivel mic de semnal.	— Detectorul sincron nu funcționează normal.	— C_{18} întrerupt ; — L_{09} mult dezacordat.
3	Lipsă imagine și sunet-rastru fără zgomot.	— Nu funcționează detectorul sincron.	— CI_{01} defect ; — Circuitul de polarizare al CI_{01} defect ; — L_{09} întrerupt.
		— Întreruperea căii de SVCC.	— R_{14} întrerupt ; — C_{19} în scurtcircuit.
4	Imagine cu definiție scăzută.	— Caracteristică amplitudine-frecvență necorespunzătoare.	— Dr_{01} întrerupt.

motiv, prin depanarea FI—CC, un depanator înțelege depanarea tuturor etajelor de pe modul (AFI, detector sincron, RAA), verificarea lor făcîndu-se în același timp.

În cazul înlocuirii circuitului integrat de tip A 240 D cu altul echivalent se va avea în vedere faptul că pot apare oscilații pe calea de AFI—CC (vezi paragraful 5.3.3.).

Capitolul 7

CIRCUITUL DE REGLARE AUTOMATĂ A AMPLIFICĂRII (RAA)

7.1. Generalități

Circuitul de RAA al unui receptor de TV alb-negru sau în culori are ca scop asigurarea unui nivel constant al semnalului de FI la intrarea detectorului de videofrecvență (respectiv nivel constant de semnal videocomplex color la ieșirea detectorului), pentru un semnal de intrare la antenă (FIF sau UIF) cuprins uzual între zeci de μV și sute de mV.

Evident că un receptor de TV pentru a urmări dinamica nivelului semnalului de intrare trebuie să aibă o dinamică RAA de același ordin, adică 80 . . . 90 dB, din care uzual 25 . . . 30 dB sînt asigurați de către selectorul de canale, iar restul de 55 . . . 60 dB sînt asigurați de AFI—CC.

În receptoarele TV se utilizează mai multe tipuri de RAA, însă cel mai des folosit este RAA-ul de tip „poartă". Acest circuit (poartă) primește două informații: una de la semnalul video și alta de la baleiajul orizontal. Circuitul „poartă" se deschide numai pe timpul impulsului de întoarcere linii (6% . . . 10% din durata unei linii). În acest timp, pe durata impulsului de sincronizare sau de stingere pe linii a semnalului videocomplex color, se stabilește mărimea tensiunii de comandă a RAA.

Din aceste motive circuitul RAA „poartă" prezintă două avantaje față de circuitele clasice:

— o foarte bună protecție la perturbații (circuitul este deschis maxim 10% din timp);

— independența tensiunii RAA față de conținutul semnalului video.

Tot în vederea asigurării calității imaginii recepționate tensiunea de RAA se aplică diferențiat (întîrziat) diferitelor etaje cu amplificare reglabilă. Astfel, primul etaj care începe să fie comandat, este etajul cu nivelul cel mai mare de semnal (ultimul etaj amplificator de FI), cînd semnalul de antenă este de ordinul zecilor de μV, iar ultimul etaj comandat de RAA este etajul amplificator de FIF (sau UIF) din selectorul de canale care începe să-și reducă amplificarea abia cînd semnalul de intrare depășește cîțiva mV.

7.2. Schema electrică

Schema electrică a circuitului de RAA este conținută de circuitul integrat CI_{01} de tip A 240 D din modulul de FI—CC — fig. II.3 (planșa II).

Etajul de RAA este format dintr-un circuit poartă care primește impulsuri negative de frecvența liniilor la terminalul 7 al CI_{01} (de la borna 16 a modulului) și un semnal video, intern în CI_{01}. La ieșirea circuitului poartă semnalul de RAA este filtrat de C_{24} montat la terminalul *4* al CI_{01} și accesibil la borna *12* a modulului FI—CC.

Acest semnal de comandă RAA este prelucrat în continuare în CI_{01} în vederea realizării întîrzierii și este aplicat intern „întîrziat" celor trei etaje de AFI—CC din CI_{01}. Tot în circuitul integrat se află și etajul de „întîrziere" pentru RAA selector al cărui prag de intrare în funcție (nivelul semnalului de la antenă) poate fi reglat din R_{11}.

Caracteristica tensiune de RAA — semnal de intrare necesară selectorului de canale pentru o funcționare corectă este dată în fig. 7.1. La semnale mici (pînă la 2 . . . 3 mV), tensiunea de RAA trebuie să asigure amplificarea maximă a selectorului, urmînd ca la creșterea nivelului semnalului la antenă amplificarea selectorului să scadă prin creșterea curentului de emitor (U_{RAA} scade spre 2 V).

Circuitul integrat CI_{01} asigură acest lucru făcînd ca de la un anumit nivel al semnalului de la intrare, curentul absorbit la terminalul *5* să crească cu cîțiva mA.

De exemplu, pentru recepția în FIF, cînd semnalul este de valoare redusă (mai mic de 3 mV) curentul absorbit la terminalul *5* — borna *14* a modulului FI—CC este nesemnificativ și tensiunea de RAA aplicată la borna V_3 a selectorului de canale (vezi planșa I) este cea rezultată pe divizorul R_{2194}, Di_{2192}, R_{2195}, de ordinul a 8 . . . 9 V. În momentul creșterii semnalului la intrarea de antenă (spre 100 mV) curentul absorbit la ter-

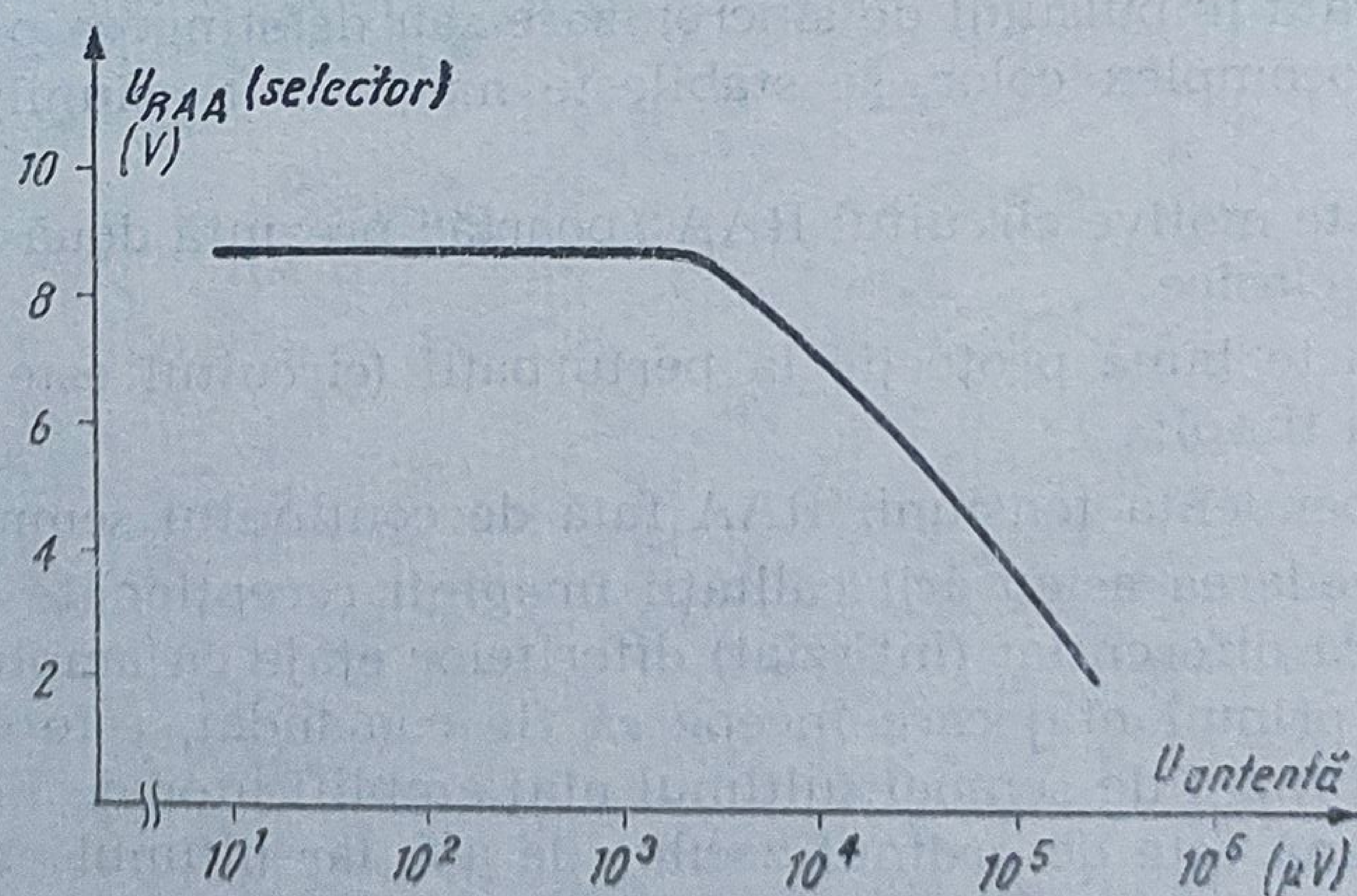


Fig. 7.1. Caracteristica tensiune RAA — nivelul semnalului de intrare necesară selectorului de canale din receptorul Telecolor 3007.

minalul 5 al CI_{01} crește spre 2 mA, căderea pe R_{2194} crește spre 10 V iar tensiunea de RAA la borna V_3 a selectorului de canale scade spre 2 V, comandînd în acest fel reducerea amplificării de FIF pe selector.

În cazul recepției unui canal de UIF, fenomenul se petrece identic, cu precizarea că de data aceasta divizorul care asigură tensiunea de RAA pentru amplificare maximă este format din R_{2193} și D_{2192} și R_{2195}.

Șocul Dr_{2191} și condensatorul C_{2194} realizează un filtraj suplimentar al tensiunii de RAA.

7.3. Depanarea circuitelor de RAA

Pentru localizarea defectelor de RAA se fac două măsurări în două puncte ale lanțului RAA:

— pe terminalul *4* al CI_{01} (sau borna *12* a modulului AFI—CC). În cazul unei bune funcționări a circuitului poartă, tensiunea de RAA va tinde spre zero cînd nu se aplică semnal la antenă și va fi de 2 . . . 3 V la semnal normal (cca 5 mV);

— la borna V_3 (sau U_3) a selectorului de canale, în cazul unei bune funcționări a CI_{01} și a circuitelor anexă tensiunea trebuie să fie de 8 . . . . . . 9 V în lipsa semnalului de antenă și să scadă la cca 4—5 V cînd semnalul este de 5—10 mV.

7.3.1. Reglarea etajelor de RAA

Singurul reglaj extern al etajelor de RAA este pragul de „întîrziere" al RAA selector. Cu ajutorul rezistorului semireglabil R_{11} se poate stabili începerea acționării RAA în selector de la un anumit nivel de semnal la borna de antenă.

Reglarea se face utilizînd un voltmetru de curent continuu și un generator de semnal complet de canal TV. Se acordă receptorul pe unul dintre canalele TV asigurate de către generator. Cu voltmetrul se măsoară tensiunea de RAA — selector, de la borna *14* a modulului AFI—CC (cosa *M4* — planșa I). Se fixează generatorul pe un nivel de ieșire de 3 . . . 4 mV și se reglează R_{11} pe poziția la care tensiunea de RAA începe să scadă.

În practica depanării se poate face și o reglare a întîrzierii fără a folosi aparatură de măsură. Metoda deși nu este riguroasă dă totuși rezultate bune în exploatarea TV.

Pentru reglarea întîrzierii pe imagine, se acordă receptorul TV pe unul dintre canalele recepționate în zona respectivă cu nivel mediu de semnal. Se reglează R_{11} pînă la pragul la care imaginea nu este zgomotoasă. Dacă în locul respectiv se recepționează mai multe canale cu nivel mediu de semnal se va reface reglajul pe fiecare dintre ele căutînd situația optimă.

7.3.2. Simptome — cauze — defecte

Simptomele provocate de defectarea etajelor de RAA întîlnite în practica depanării TV, sînt date în tabelul 7.1.

Tabelul 7.1.

Nr. crt.	Simptom	Cauză	Etaj defect (în ordinea testării căii de RAA)	Componente posibil defecte (schemele din fig. II.3 și planșa I)
0	1	2	3	4
1	Lipsă imagine și sunet (sau imagine foarte zgomotoasă) la semnal de antenă mic sau mediu ($U_a \leqslant 10$mV); imagine bună la semnal mare ($U_a \geqslant 20$ mV).	Reducerea amplificării în AFI—CC datorită unei tensiuni de RAA necorespunzătoare	— Circuitul poartă și circuitele de întîrziere pentru comanda AFI—CC.	— CI_{01} defect; — C_{24}.
		Reducerea amplificării selectorului de canale datorită unei tensiuni RAA necorespunzătoare (prea mare sau prea mică față de 8...9 V).	— Circuitul de întîrziere pentru RAA selector.	— CI_{01} defect; — R_{11} reglat incorect sau defect.
			— Circuitele anexă de fixare a tensiunii de amplificare maximă a selectorului.	— R_{2194} (sau R_{2193}) întreruptă (U_{RAA} pe V_3 :2...3 V la semnal mic); — Di_{2192} sau R_{2195} întrerupte (U_{RAA} pe V_3; 12,5 V).
2	Imagine și sunet bune la semnal mic și mediu ($U_a \leqslant 10$ mV); imagine prea contrastată și cu tendință de desincronizare pe verticală și orizontală la semnal mare ($U_a \geqslant 10$ mV).	Amplificare prea mare pe calea FI—CC (RAA nu funcționează corect).	— Circuitul poartă și circuitele de întîrziere din AFI—CC.	— CI_{01} = defect.
			— Circuitul de aplicare a impulsurilor negative la borna *16* a modulului FI — CC.	— C_{2195} întrerupt; — R_{2293} întrerupt.
		Amplificarea prea mare a selectorului de canale (RAA nu funcționează corect).	— Circuitul de „întîrziere" RAA selector.	— CI_{01} defect; — R_{11} defect sau reglat incorect.
			— Circuitele anexă de fixare a tensiunii pentru amplificarea maximă a selectorului.	— Șoc Dr_{2191} întrerupt; — Circuitul de aplicare a tensiunii RAA la selector întrerupt.

Tabelul 7.1 (continuare)

0	1	2	3	4
3	Imagine interferată (eventual sunet perturbat).	Filtrarea necorespunzătoare a tensiunii de RAA.	— Circuitele (condensatoarele) de filtrare de pe calea de RAA.	— C_{17} sau C_{24} (de pe modulul FI—CC) întrerupte ; — C_{2194} întrerupt.

7.3.3. Recomandări practice

În cazul depanării RAA cînd există dubii asupra bunei funcționări a circuitelor, acestea pot fi eliminate și înlocuite cu surse de tensiune reglabilă de ordinul 0...3 V pentru RAA—FI—CC (terminal *4*) și de ordinul a 2...8 V pentru RAA — selector (borna V_3 sau U_3). Aceste surse pot fi simpli potențiometri de 10—25 kΩ conectați între ⊕12,5 V și masă și cursorul conectat la RAA.

În cazul în care receptorul funcționează cu sursa externă, rezultă că defectul este în lanțul de RAA.

Elementele semiconductoare ale circuitelor de RAA au următoarele echivalențe:

— CI_{01} de tip A 240 D poate fi înlocuit cu TDA 440 P (cu precauțiile de la cap. 5.3.3.);

— Di_{2192} — diodă dublă poate fi înlocuită cu două diode de siliciu, de preferință diode de comutare de tip BA 243, BA 244 sau chiar BA 170, BA 171 sau BA 172.

Capitolul 8

CIRCUITE DE CONTROL AUTOMAT AL FRECVENȚEI (CAF)

8.1. Generalități

Introducerea CAF-ului în receptoarele TV în culori a fost impusă de condițiile mult mai stricte de stabilitate a frecvenței oscilatorului local decît la receptoarele TV alb-negru.

Dacă la receptoarele TV alb-negru o derivă a frecvenței oscilatorului local de ordinul a ± 300 kHz; este considerată acceptabilă, în cazul receptoarelor TV în culori, deriva maximă acceptabilă (ca fiind nesesizabilă pe imagine) este de ± 100 kHz. Această restrîngere a derivei acceptabile este datorată a două cauze:

— utilizarea aproape exclusivă a detecției sincrone în detectoarele de videofrecvență;

— alegerea poziției subpurtătoarei de culoare spre frecvențele mari ale benzii video, practic pe flancul purtătoarei de FI sunet al caracteristicii de FI — vezi fig. 5.1.

Întrucît o stabilitate a oscilatorului local din selectorul de canale în limitele ± 100 kHz este practic imposibil de obținut în condițiile fabricației de masă a receptoarelor TV în culori, s-a generalizat utilizarea CAF.

Principiul de funcționare a circuitelor de CAF constă în aceea că transformă deviația de frecvență într-o tensiune de eroare care însumată (cu „+" sau cu „—") cu tensiunea de reglare a diodelor varicap readuce frecvența de acord a oscilatorului local la valoarea corectă.

Plaja reală de menținere a unui circuit CAF este de minimum 1 MHz pentru oricare canal TV.

8.2. Schema electrică

Schema electrică a circuitelor de CAF din receptorul Telecolor este dată în fig. II.4 (planșa II) — modulul CAF și în planșa I — circuitele sale anexă. Modulul CAF din schemă este realizat cu componente discrete.

Semnalul de FI purtătoare imagine necesar sesizării derivei frecvenței oscilatorului local se extrage din circuitul de refacere a purtătoarei pentru detecția sincronă (fig. II. 3 — planșa II). Bobina de extragere a sem-

nalului pentru CAF, L_{10}, este cuplată slab cu L_{09} pentru a nu influența funcționarea detectorului sincron. Semnalul de 38,9 MHz, cules de L_{10}, este aplicat apoi la borna 2 a modulului CAF (fig. II.4).

Deoarece semnalul cules este de valoare mică, 10—20 mV, el este amplificat de două amplificatoare clasice în montaj „emitor comun", realizate cu T_{01} și T_{03}.

Primul amplificator este aperiodic, avînd sarcină rezistivă iar cel de al doilea are ca sarcină circuitul derivație format din L_{01} în paralel cu C_{10} și cu capacitatea echivalentă paralelă. Amplificarea celor două circuite este de cca 40 dB, aducînd impulsurile de FI la un nivel de 1—2 V.

Semnalul de FI este aplicat apoi pe priza capacitivă C_{12}, C_{13}, etajului comparator de frecvență.

Comparatorul propriu-zis are în componență un circuit acordat și două brațe detectoare. Circuitul acordat este format din bobina L_{02} în paralel cu C_{15} și capacitatea echivalentă formată din înserierea condensatoarelor C_{12} și C_{13}. Cele două brațe (detectoare) sînt formate din L_{03}, D_{01}, R_{11} și C_{17}, respectiv L_{04}, D_{02}, R_{10} și C_{16}. L_{03} și L_{04} au rolul unor șocuri de protecție la semnale de frecvențe mari (de tip perturbații); R_{10} și R_{11} asigură egalitatea rezistențelor de conducție pe cele două căi, iar C_{16} și C_{17} sînt decuplările la masă în frecvența intermediară. Excitația circuitului se face în punctul median al circuitului acordat (priza capacitivă C_{12}, C_{13}) asigurîndu-se astfel pe cele două căi semnale egale și în opoziție de fază la frecvența de acord a circuitului derivație.

Referința tensiunii de eroare se realizează prin conectarea punctului median dintre R_{12} și R_{13} — punctul de nul — la unul dintre capetele bobinei L_{02} (fig. 8.1.).

În cazul în care frecvența de acord a circuitului derivație este de 38,9 MHz, la un acord corect al receptorului pe canal, pe cele două rezistențe

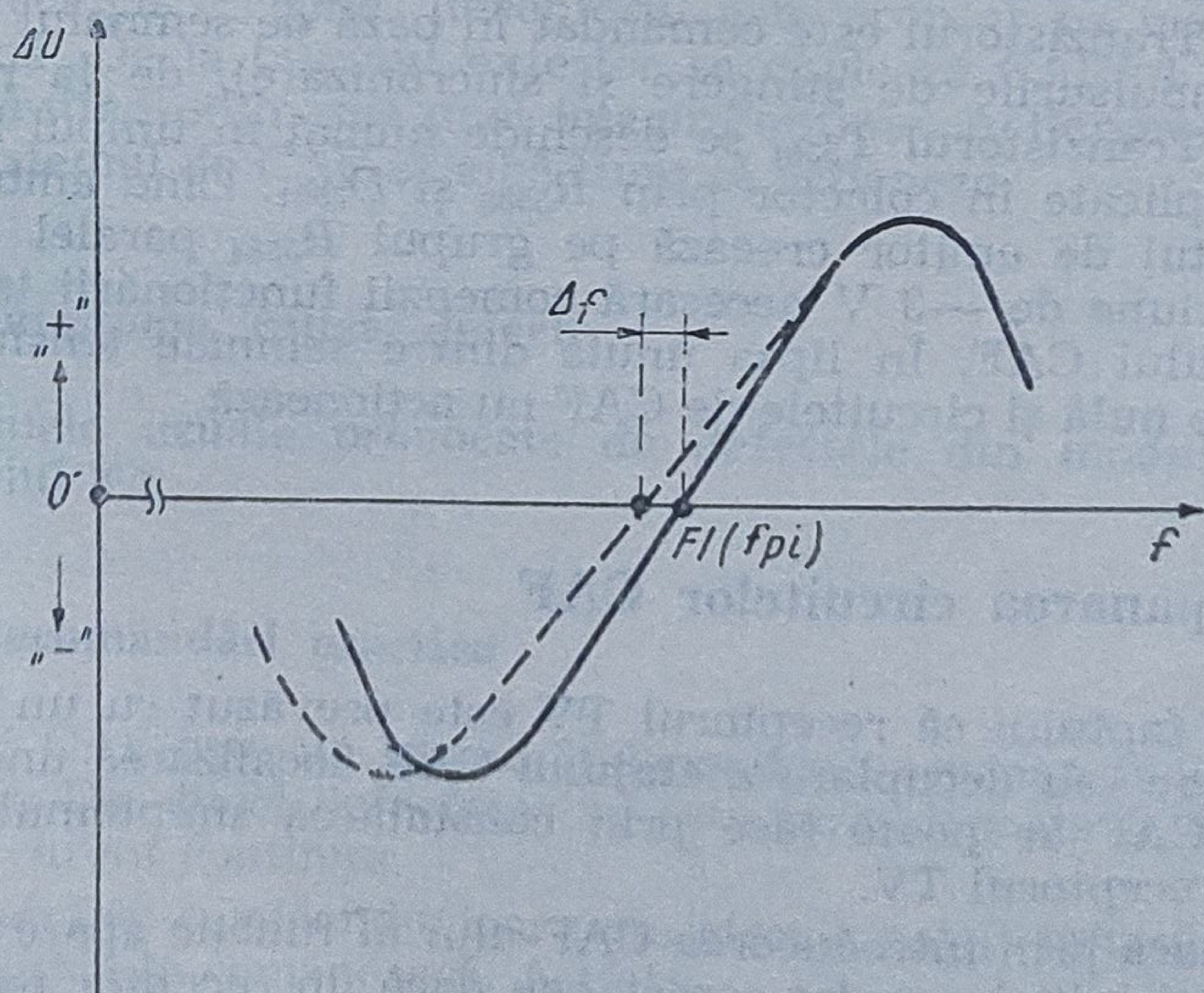


Fig. 8.1. Reglarea frecvenței de referință a circuitului de CAF (punctul de nul).

de sarcină R_{12} și R_{13} apar tensiuni egale, dar de semn contrar, care se anulează, și între bornele *22* și *16*, tensiunea de eroare este nulă. În cazul în care acordul pe canal este incorect, tensiunile pe cele două ramuri nu vor mai fi egale și între bornele *22* și *16* ale modulului va rezulta o tensiune de eroare pozitivă sau negativă (funcție de sensul deviației), care se va însuma cu tensiunea de varicap și va readuce oscilatorul pe frecvența corectă.

R_{15}, R_{14}, C_{18} sînt circuite de filtrare a tensiunii de eroare CAF, iar cele două diode montate în antifază D_{03} și D_{04} au rolul de a limita valoarea tensiunii de eroare la 0,7 V (tensiunea de deschidere a diodelor cu siliciu), suficient de mare pentru a asigura plaja de menținere necesară.

Introducerea sau scoaterea din funcțiune a modulului CAF se face printr-un comutator extern care poate șunta sau nu bornele *16—20* (și *22*) ale modulului, adică ieșirea pe care apare tensiunea de eroare ce se înseriază cu tensiunea de varicap.

Condensatoarele C_{2591}, C_{2594} și C_{2595} montate pe placa de bază TV au ca rol filtrarea suplimentară a tensiunii de eroare, deci a tensiunii de acord varicap.

Pentru a ușura operația de acord pe canalele TV, modulul CAF este prevăzut cu un dispozitiv care face ca reglajul să acționeze numai cînd există semnal de TV. Dispozitivul este format din tranzistorul T_{02} conectat în sarcina tranzistorului T_{01} (în paralel cu rezistența de sarcină, R_{03}). Cînd pe baza tranzistorului T_{02}, la borna *12* a modulului CAF, se aplică o tensiune negativă (de ordinul a 2 . . 3 V), T_{02} este blocat și modulul CAF funcționează normal. Atunci cînd tensiunea de comandă (la borna *12*) este nulă, tranzistorul T_{02} intră în saturație, șuntează calea de semnal FI purtătoare imagine și scoate din funcție modulul CAF.

Tensiunea de comandă a tranzistorului T_{02} este asigurată de un etaj de coincidență realizat cu tranzistorul T_{5581} (de tip SC 308 C) — schema din planșa I. Tranzistorul este comandat în bază de semnalul video (practic numai impulsurile de stingere și sincronizare), de la repetorul pe emitor T_{2392}. Tranzistorul T_{5581} se deschide numai în timpul impulsurilor H negative aplicate în colector prin R_{5583} și D_{5581}. Cînd ambele semnale există, curentul de emitor creează pe grupul R_{5584} paralel cu C_{2593} (de filtraj) o tensiune de —3 V necesară comenzii funcționării tranzistorului T_{02} din modulul CAF. În lipsa unuia dintre semnale tensiunea de comandă devine nulă și circuitele de CAF nu acționează.

8.3. Depanarea circuitelor CAF

Datorită faptului că receptorul TV este prevăzut cu un buton exterior de cuplare sau decuplare a etajului CAF, localizarea unei defecțiuni în modulul CAF se poate face prin constatarea simptomului fără alte măsurări în receptorul TV.

Astfel, dacă prin introducerea CAF-ului în funcție apare un dezacord al receptorului inițial acordat corect, sau dacă un receptor puțin dezacordat într-un sens sau în altul nu trece pe acord corect la cuplarea CAF-ului înseamnă că circuitele de CAF sînt defecte.

Trebuie menționat că în practica depanării receptoarelor TV se întîlnesc cazuri în care utilizatorul de receptor TV în culori preferă o imagine mai conturată, cu „șarf", obținută printr-un ușor dezacord al selectorului în sensul ridicării semnalelor video de frecvență mare pe flancul purtătoarei de sunet (și a subpurtătoarei color) a caracteristicii de FI—CC.

În acest caz, un modul CAF corect reglat este în mod fals considerat ca fiind defect. Deși nu este recomandabil, cazul se poate remedia prin acordul bobinei de nul, L_{02}, în așa fel ca purtătoarea de imagine să coboare pe flancul Nyquist iar semnalele video de frecvență mare (zona FI purtătoare de sunet și subpurtătoarea color) să se ridice pe caracteristica AFI—CC.

8.3.1. Reglarea CAF

Operația de reglare a modulului CAF constă în fixarea punctului de nul al comparatorului de frecvență pe frecvența purtătoarei de imagine FI (38,9 MHz).

Reglarea se face cu ajutorul bobinei L_{02} din modulul CAF (fig. II. 4 — planșa II).

Pentru reglare este necesar un frecvențmetru sensibil. Se montează frecvențmetrul la borna *2* a modulului CAF. Se acordă receptorul pe un canal TV pe care se recepționează un semnal de nivel mediu sau mare (fără zgomot). Se conectează circuitul de CAF (buton CAF) și se reglează L_{02} pînă ce frecvența indicată de frecvențmetru va fi 38,9 MHz. De menționat că întreg sistemul prezintă o anumită „inerție" și în consecință acționarea trebuie făcută lent.

O reglare folosită în practica depanării însă nerecomandată decît în cazuri speciale și numai depanatorilor cu mare experiență practică, este reglarea direct pe imagine. Receptorul este acordat pe un canal TV cu recepție bună. De la butonul exterior se cuplează CAF-ul și apoi se reglează L_{02} căutînd obținerea unei imagini optime. Acționarea se face lent, pentru ca sistemul de CAF să aibă timp să acționeze.

8.3.2. Simptome, cauze, defecte

Simptomele uzuale provocate de defectele din modulul CAF sînt date în tabelul 8.1.

8.3.3. Recomandări practice

Modulul CAF este un modul independent, ecranat, mai greu accesibil depanării. De obicei defectarea sa este rară și poate fi depistată prin măsurări în curent continuu.

Componentele semiconductoare din circuit pot fi înlocuite cu componente din fabricația românească. Astfel:

— tranzistoarele tip SF 245 pot fi înlocuite cu: BF 173, BF 199, BF 214;

Tabelul 8.1.

Nr. crt.	Simptom	Cauză	Etaj de defect (în ordinea testării)	Componente posibil defecte (fig. II.4 și planșa I)
1	Receptor acordat corect, se dezacordă la introducerea CAF.	Tensiunea de eroare CAF incorectă.	Circuitul comparator de frecvență.	— L_{02} dezacordat sau defect; — D_{01} sau D_{02} defecte; — R_{10}, R_{11}, R_{12}, R_{13}, R_{14}, R_{15} întrerupte;
2	CAF-ul nu poate aduce la acord un receptor puțin dezacordat.	Circuitul de CAF nu acționează (lipsă tensiune eroare).	Amplificatorul de semnal FI-purtătoare de imagine.	— L_{10} (fig. II.3) întrerupt; — Întrerupt cablaj sau conector de aplicare a tensiunii FI; — T_{01}, T_{03} defecte; — Circuitele de polarizare a tranzistoarelor T_{01}, T_{03} defecte;
			Circuitul comparator de frecvență.	— D_{03} (sau D_{04}) în scurtcircuit.
			Sistemul de decuplare automată a CAF-ului în lipsa semnalului.	— T_{02} defect; — Circuitul de polarizare al T_{02} defect; — T_{5581} defect; — Circuitul de polarizare al T_{5581} defect; — R_{5583} întrerupt; — D_{5581}; întrerupt; — C_{5581} întrerupt.

— tranzistoarele tip SC 236 E pot fi înlocuite cu orice BC — NPN;
— Diodele D_{01}, D_{02}, D_{03} și D_{04} pot fi înlocuite cu: BA 170, BA 171, BA 172 (cu observația că este necesar ca diodele D_{01} și D_{02} să fie de același tip);
— tranzistorul tip SC 308 C poate fi înlocuit cu orice BC—PNP.

Capitolul 9

CALEA DE SUNET

9.1. Generalități

Prin calea de sunet a unui receptor TV în culori (sau alb-negru), realizat pe principiul superheterodinei și cu FI cu cale comună, se înțelege, lanțul de circuite care prelucrează strict numai informația de sunet. Lanțul începe cu amplificatorul de FI sunet (a II-a frecvență intermediară) și se termină cu difuzorul.

Schema bloc clasică a căii de sunet a unui receptor TV (în culori sau alb-negru) de acest tip este dată în fig. 9.1.

La intrarea căii de sunet se aplică un semnal MF de frecvență corespunzătoare celei de a II-a FI sunet (6,5 MHz în OIRT și 5,5 MHz în CCIR), cules de la ieșirea detectorului video. Acest semnal rezultă din bătaia celor două purtătoare de FI (de imagine și de sunet) și este cuprins în SVCC-semnalul video complex color.

În continuare semnalul MF este amplificat și limitat pentru a se elimina apariția de MA parazită, apoi detectat și semnalul AF (audio frecvență) rezultat este amplificat din nou pînă ce este adus la nivelul necesar funcționării difuzorului.

Reglajele de volum și de ton (nu totdeauna obligatoriu) sînt plasate fie între etajul detector MF și amplificatorul de AF, fie chiar în etajul de AF.

Trebuie menționat că în ultima vreme au apărut o serie de noutăți în realizarea căii de sunet, fie legate de creșterea performanțelor (permisă de tehnologia componentelor), fie legate de modificările din standardele de radiodifuzare a emisiunilor de TV (partea de sunet):

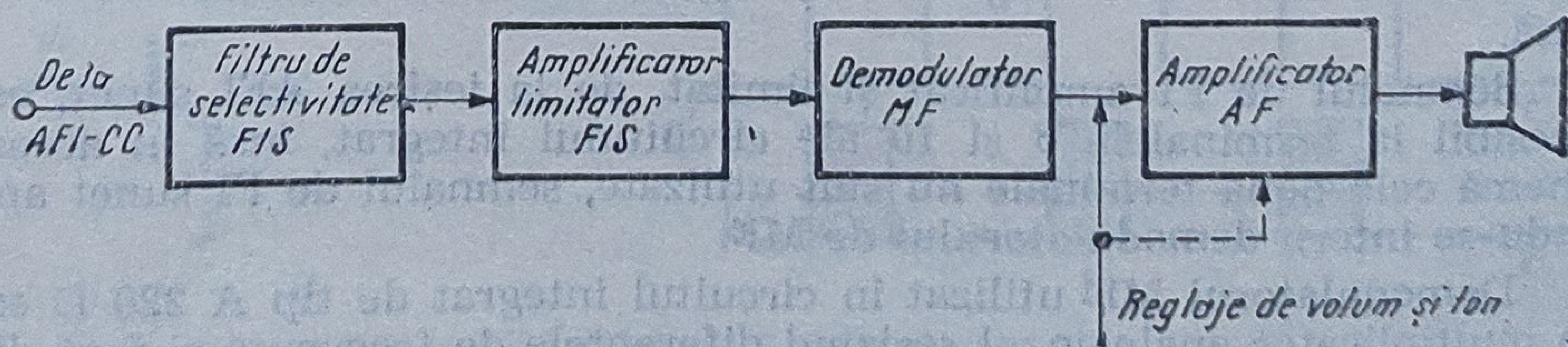


Fig. 9.1. Schema bloc a căii de sunet.

— receptor TV cu două căi de sunet (pentru transmisii stereo sau bilingve);

— receptor TV cu cale de sunet separată (nu se mai folosește AFI—CC, ci două căi de FI una pentru imagine și una pentru sunet);

9.2. Schema electrică

Schema electrică a căii de sunet a receptorului descris în lucrare este dată în fig. II (planșa II) și în planșa I (circuitele anexă).

Semnalul corespunzător celei de a II-a FI sunet conținut în semnalul video complex color este disponibil la borna *4* a modulului AFI—CC. De aici el este aplicat prin șocul Dr_{2292} și condensatorul C_{2792} la intrarea modulului de sunet, borna *4*.

Deoarece receptorul este bistandard, circuitul selectiv de la intrarea modulului selectează atît semnalul corespunzător normei OIRT (L_{01}, C_{02} acordat pe 6,5 MHz) cît și semnalul corespunzător normei CCIR (L_{02}, C_{03} acordat pe 5,5 MHz). Semnalul este aplicat în continuare la intrarea amplificatorului de FI sunet realizat cu CI_{01} de tip A 220 D, prin intermediul bobinelor L_{04} și L_{05} cuplate mutual cu bobinele circuitelor selective L_{01}, respectiv L_{02}.

Circuitul integrat CI_{01} de tip A 220 D îndeplinește mai multe funcții:

— realizează amplificarea și limitarea semnalului de FI sunet (a II-a FI sunet);

— reface purtătoarea de FI sunet în vederea realizării detecției MF;

— realizează detecția de MF (în cuadratură);

— realizează o preamplificare a semnalului de AF;

— poate realiza un reglaj de volum prin comandă în curent continuu (opțiune nefolosită în schema descrisă);

— realizează o stabilizare internă a tensiunilor de alimentare.

În circuitul integrat CI_{01} de tip A 220 D funcția de amplificare și limitare a semnalului de FI sunet este realizată de un amplificator format din opt etaje amplificatoare diferențiale. Intrările amplificatorului (bazele celor două tranzistoare ale primului amplificator diferențial) sînt accesibile la terminalele *2* și *14* ale CI_{01}. Amplificatorul este excitat asimetric, semnalul aplicîndu-se la terminalul *14*, iar terminalul *2* este decuplat la masă prin C_{06} în gama de FI.

Tot la terminalul *14* se aplică o reacție negativă în curent continuu de la terminalul *13* al CI_{01}, prin L_{04} și L_{05}. Decuplarea terminalului în gama de FI sunet este asigurată de C_{04}, conectat între terminalul *13* și masă.

Semnalul de FI amplificat și limitat, de la ieșirea AFI sunet, este accesibil la terminalele *6* și *10* ale circuitului integrat, însă în această schemă cele două terminale nu sînt utilizate, semnalul de FI sunet aplicîndu-se intern demodulatorului de MF.

Demodulatorul MF utilizat în circuitul integrat de tip A 220 D este un multiplicator analogic, el sesizînd diferențele de frecvență și fază dintre semnalul util de FI sunet și semnalul de referință.

Pentru înţelegerea principiului de funcţionare a demodulatorului MF, în fig. 9.2.*a* se dă o schemă foarte simplificată a unui astfel de detector, iar în fig. 9.2.*b* se dau formele semnalelor cu care lucrează demodulatorul MF.

Prin circuitul format din *R* şi cele două tranzistoare înseriate va circula un curent numai în momentul în care cele două tranzistoare sînt simultan deschise, deci cînd tensiunile de comandă U_1 şi U_2 sînt simultan pozitive. Considerînd semnalul U_1, semnal de referinţă şi semnalul U_2, semnalul modulat, în cazul în care nu există modulaţie, cele două semnale sînt strict în cuadratură, iar semnalul demodulat, U_D, apare pe *R* şi este integrat pe *C*.

În cazul apariţiei unei modulaţii de frecvenţă, semnalul U_2 va suferi o deviere în fază faţă de primul caz (notat cu U_2', în fig. 9.2) şi în consecinţă, durata de conducţie va fi mai mare, ca în fig. 9.2.*b*, rezultînd un semnal U_D, de durată mai mare, sau invers, la o defazare în sens contrar durata impulsurilor de pe *R* va fi mai mică.

Impulsurile care apar pe *R* sînt integrate de *C* şi în consecinţă, orice modificare a frecvenţei (sau fazei) semnalului MF se transformă într-o deviaţie într-un sens sau altul a tensiunii U_D faţă de valoarea de referinţă (pauză de modulaţie).

În receptorul TV descris, semnalul de referinţă se obţine prin refacerea semnalului de FI sunet în circuitele derivaţie conectate între terminalele 7 şi 9 ale CI_{01}.

Deoarece receptorul TV este bistandard, circuitul de refacere a purtătoarei este dublu, L_{07}, C_{09} pentru norma OIRT (6,5 MHz) şi L_{06}, C_{24} (5,5 MHz) pentru norma CCIR. Circuitele de defazare a purtătoarei de FI sunet sînt incluse în CI_{01}, la fel ca şi demodulatorul MF. Semnalul AF rezultat la ieşirea demodulatorului MF, este disponibil la terminalul *8*

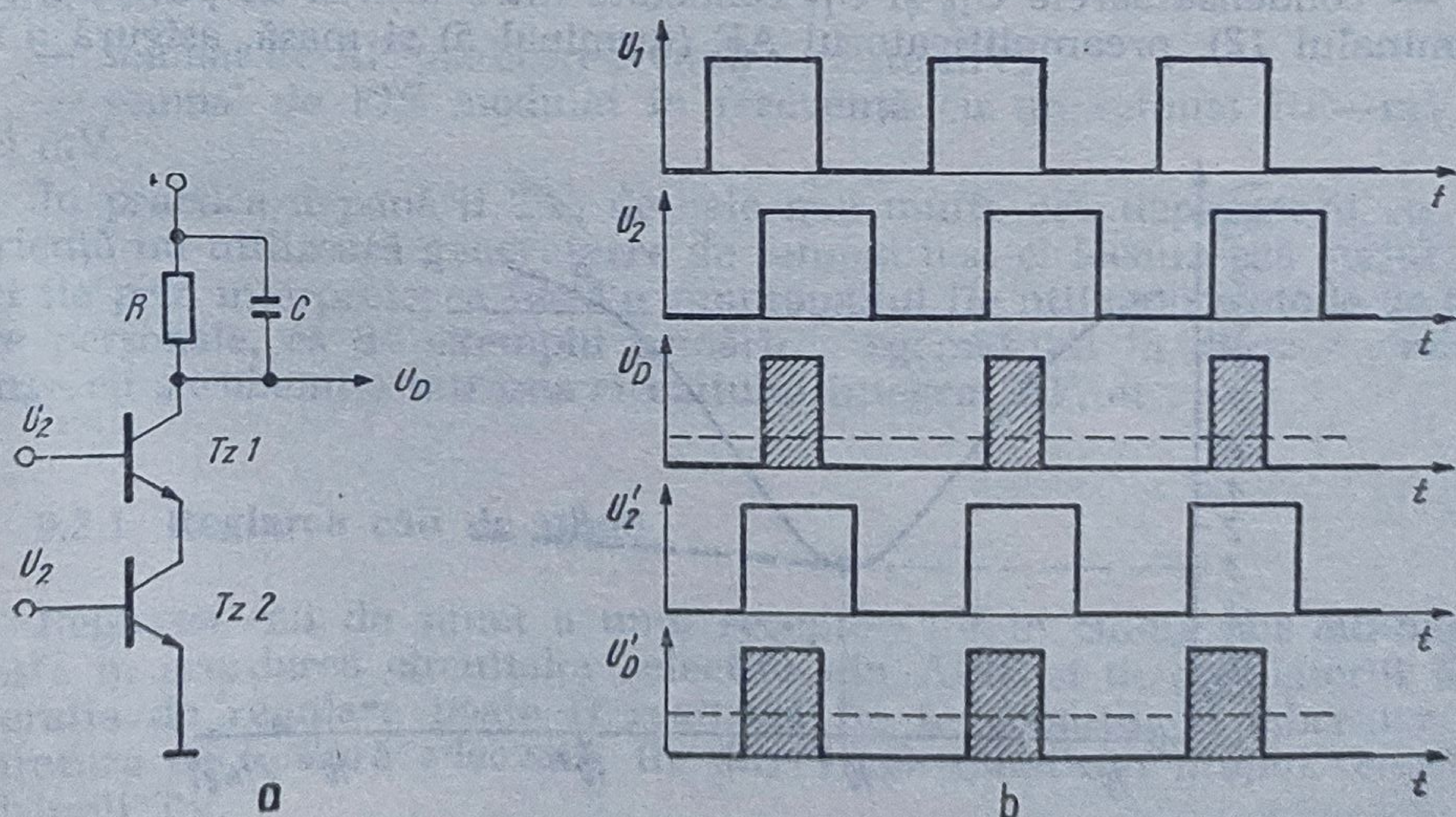


Fig. 9.2. Detector MF în cuadratură:
a — Schema de principiu; *b* — Forma semnalelor.

al CI_{01}, unde suferă și dezaccentuarea realizată cu ajutorul circuitului format din impedanța de ieșire a CI_{01} și C_{08}.

De remarcat că în această schemă nu se utilizează reglarea volumului în curent continuu (terminalul 5 al CI_{01} este neutilizat) ci se folosește schema clasică de reglare potențiometrică intercalată între ieșirea demodulatorului MF (terminal 8 CI_{01}) și intrarea amplificatorului de AF (terminal 8 CI_{02}).

Semnalul de AF de la ieșirea CI_{01} este aplicat prin C_{11} (la borna *10* a modulului de sunet) potențiometrului de volum R_{1725}. De la cursorul său, semnalul de AF este aplicat la intrarea căii de AF, borna *24* a modulului de sunet.

Reglajul de ton se obține cu ajutorul circuitului serie R_{1726} și R_{1725} care șuntează mai mult sau mai puțin la frecvențele înalte potențiometrul de volum.

Semnalul de AF de la cursorul potențiometrului de volum se aplică prin rețeaua RC formată din C_{12}, R_{01}, R_{03}, R_{04}, R_{02}, C_{13}, la terminalul *8*, intrarea de semnal a amplificatorului AF, CI_{02}, de tip A 210 K. Rețeaua *RC* are ca scop realizarea unei caracteristici de AF ca în fig. 9.3.

Caracteristica de AF prezintă o accentuare a semnalelor de frecvență joasă (cca 12 dB creștere la 100 Hz față de 1 kHz) și o accentuare la frecvențele înalte favorizată și de faptul că dezaccentuarea este mai mică decît accentuarea de la emisie (curba *a*). Reglajul de ton (practic șuntarea potențiometrului de volum de către C_{1725}) permite o scădere a semnalelor AF de frecvențe înalte pînă la nivelul semnalului de referință de 1 kHz.

Toată amplificarea de AF este realizată cu CI_{02}, de tip A 210 K, la terminalele căruia sînt cuplate o serie de circuite anexă:

— la terminalul 6 este montat grupul R_{05} C_{15}, care stabilește valoarea reacției interne, deci amplificarea de AF a circuitului integrat;

— la terminalul 7 este montat condensatorul electrolitic, C_{16}, care filtrează suplimentar tensiunea de alimentare a etajelor de semnal mic;

— condensatoarele C_{18} și C_{17} conectate între ieșirea de putere a CI_{02} (terminalul *12*), preamplificatorul AF (terminal *5*) și masă, asigură o re-

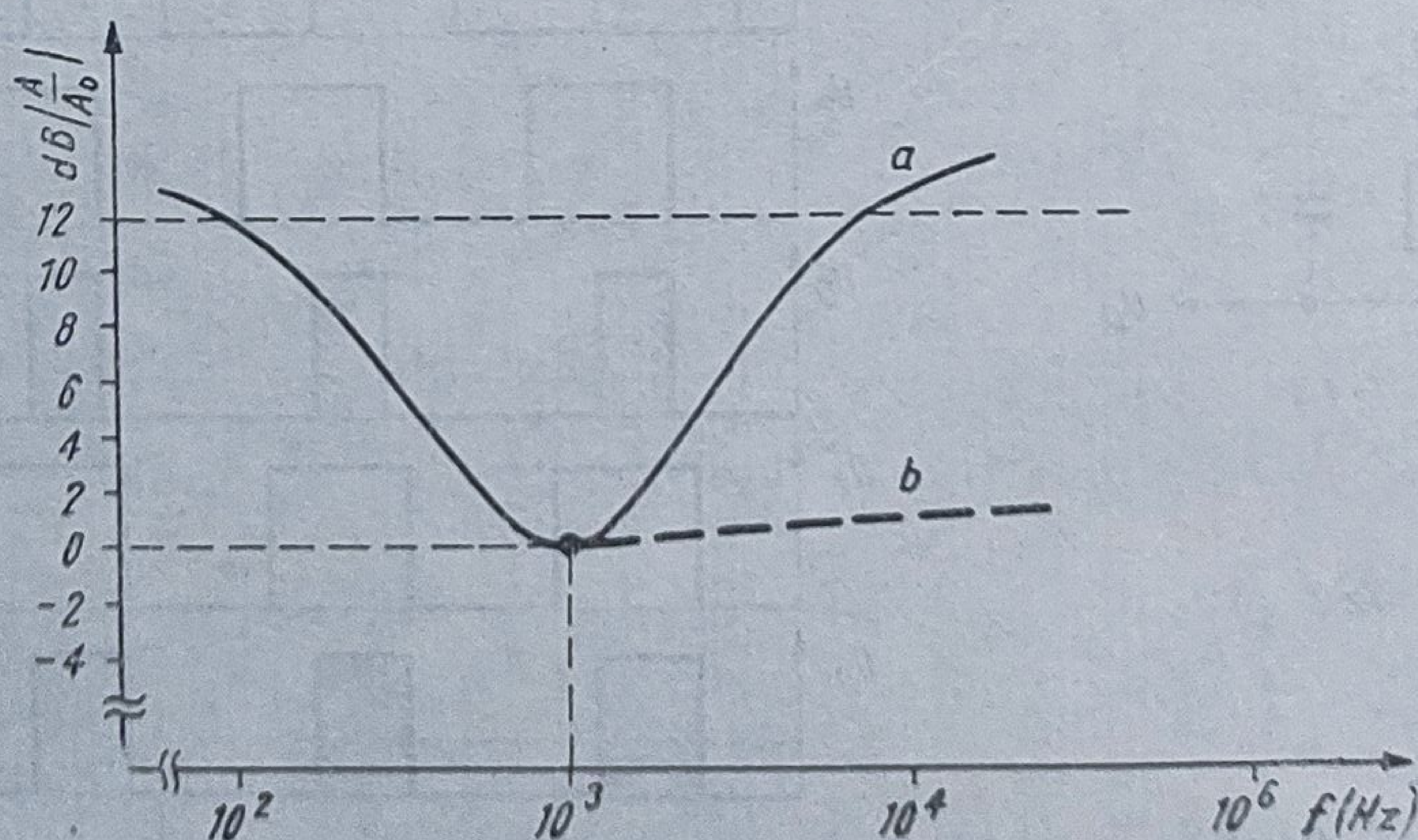


Fig. 9.3. Caracteristica de AF a modulului de sunet:
***a* — reglajul de ton al maximum; *b* — reglajul de ton la minimum.**

acție negativă puternică la frecvențele mari, limitînd astfel banda AF și preîntîmpinînd intrarea montajului în oscilație la frecvențe mari;

— grupul R_{17}, C_{22} montat între ieșirea de putere (terminal *12*) și masă are rolul de a preîntîmpina intrarea în oscilație a montajului la frecvențele mari ale gamei de AF;

— C_{20} montat între terminalele *12* și *4* realizează o conexiune de tip „bootstrap".

Semnalul de AF se aplică în continuare difuzorului L_{2503} prin C_{19}.

Alimentarea circuitului integrat se face de la 16 V prin circuitul de filtraj R_{2793}, C_{2791} și C_{21} la terminalele *1* și *4* (prin R_{06}).

Pe calea de sunet sînt prevăzute două mufe:

— mufa BU_{1702} permite audiția la cască. Ea este conectată la ieșirea de putere și asigură întreruperea automată a legăturii spre difuzor la introducerea căștii;

— mufa BU_{1701}, pentru magnetofon, la care semnalul AF disponibil este cel de la ieșirea preamplificatorului (borna 10 a modulului), neafectat de reglajele de volum sau ton.

9.3. Depanarea căii de sunet

De la început trebuie reamintit că în cazul unor simptome complexe care afectează atît sunetul cît și imaginea, depanarea căii de sunet va fi abordată numai după ce toate simptomele de pe imagine au fost eliminate. Deci, în calea de sunet sînt căutate numai defecte care afectează strict sunetul, fără manifestări pe imagine.

După cum este cunoscut deja de la depanarea receptoarelor TV alb-negru, pentru depistarea rapidă a defectelor din calea de sunet se recomandă utilizarea unor generatoare de testare care să asigure semnalele necesare:

— semnal de AF (audiofrecvență) — sute mV;

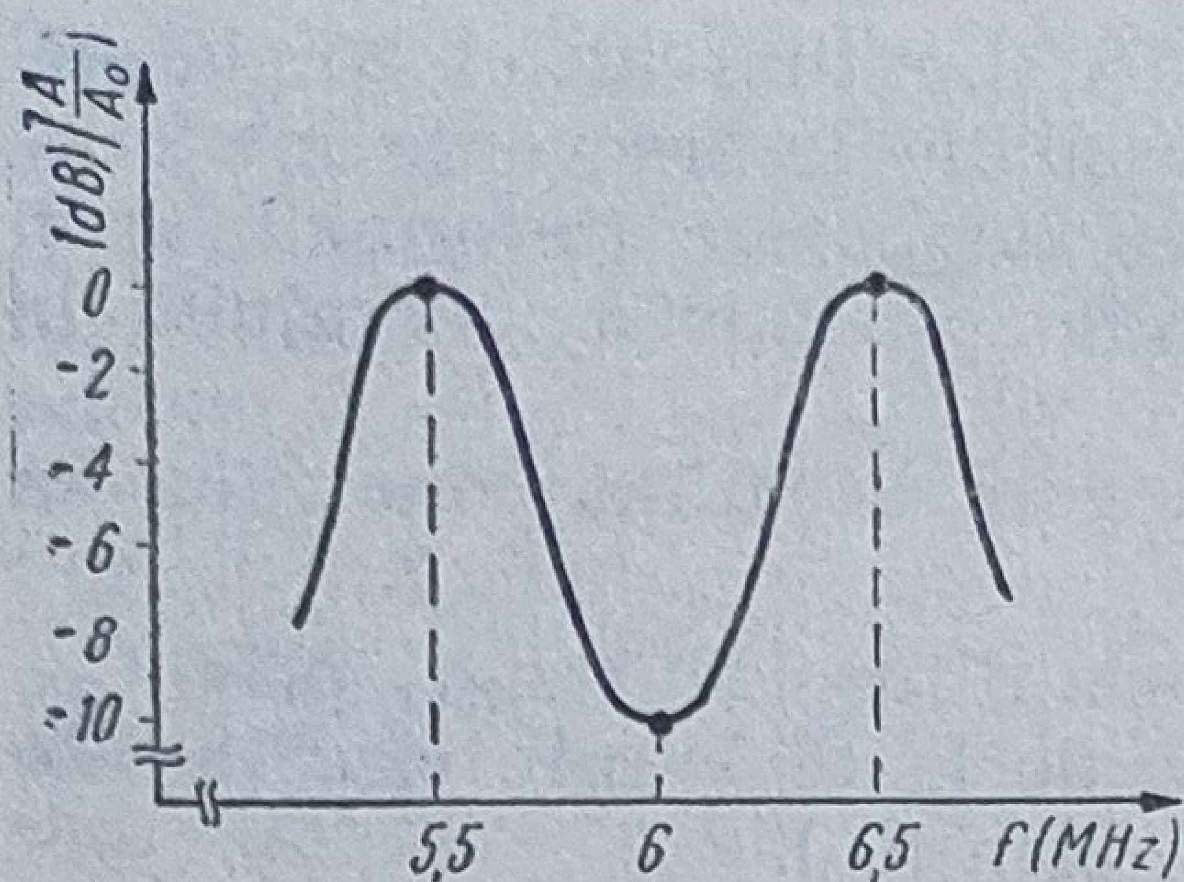
— semnal de FIS modulat în frecvență cu un semnal RF—mV ... zeci mV.

În practica depanării TV, de cele mai multe ori, depanatorii cu experiență nu utilizează generatoare de semnal test ci localizează etajul defect fie prin interpretarea justă a simptomului fie utilizînd metode de testare personale, ca de exemplu urmărirea zgomotului în difuzor cînd se atinge cu șurubelnița intrarea circuitului integrat AF, etc.

9.3.1. Reglarea căii de sunet

Reglarea căii de sunet a unui receptor TV în culori sau alb-negru constă în acordarea circuitelor selective din AFIS și demodulatorul MF. Operația de regulare poate fi realizată fie în condiții de laborator cu aparatură de măsură adecvată, fie direct „pe sunet" în timpul recepției emisiunii TV.

Reglarea de laborator necesită un vobuloscop cu frecvența 1 . . . 10 MHz



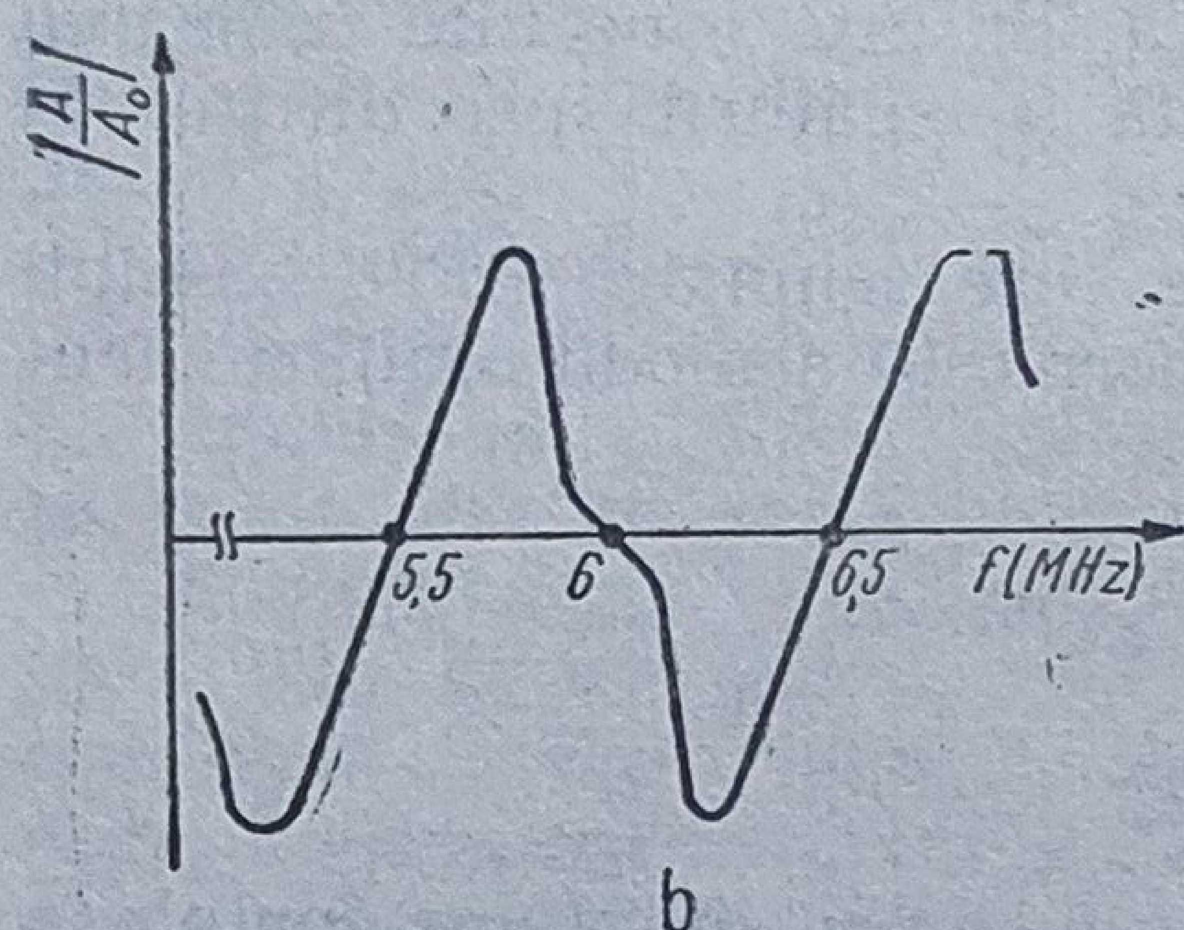


Fig. 9.4. Caracteristicile de acord ale AFIS.
a — caracteristica de selectivitate;
b — curbele în „S".

Semnalul de la vobuloscop (zeci mV) se injectează printr-un condensator la ieșirea de SVCC a modulului AFICC — borna *4* — planșa I.

Sonda de detecție (de preferat dubloare) se conectează tot printr-un condensator la terminalul *14* al CI_{01} — fig. II.5. Se acționează alternativ de mai multe ori asupra acordului bobinelor L_{01} și L_{02} pentru a se obține caracteristica de selectivitate bistandard din fig. 9.4.*a*. Se culege apoi semnalul (fără sondă de detecție pe borna *10* a modulului de sunet (ieșirea de *AF* a CI_{01}) și acționînd tot alternativ asupra bobinelor L_{06} și L_{07} din detectorul de MF se caută obținerea unei curbe ca cea din fig. 9.4.*b*, care conține cele două curbe „*S*" necesare pentru detecția bistandard. Tot acest reglaj se face cu calea de FI CC blocată. Acest lucru se obține prin aplicarea la borna *12* (RAA), a modulului FI CC o tensiune de 2,5 . . . . . 3 V.

Un foarte bun acord al AFIS se poate realiza și direct pe emisiunea TV.

Reglarea se face injectînd la antenă un semnal foarte mic (la limita sincronizării pe linii), așa fel ca AFIS să nu intre în limitare. Se acordă L_{01} (sau L_{02}) pentru a obține maximul de amplitudine și L_{07} (sau L_{06}) pentru maximul de claritate a sunetului. Dacă operația este realizată foarte atent revenindu-se de mai multe ori, alternativ, reglajul va fi foarte exact.

Semnalul foarte mic necesar reglării (zeci μV) se poate obține în mai multe moduri:

— folosind un atenuator rezistiv pe antenă;

— folosind în loc de antenă un simplu conductor de lungime mică;

— prin dezacordul receptorului spre frecvențele joase ale gamei (coborînd purtătoarea de sunet pe flancul curbei spre rejecția imaginii canalului adiacent superior).

9.3.2. Simptome — cauze — defecte

Simptomele uzuale cauzate de defectarea căii de sunet a unui receptor TV sînt date în tabelul 9.1.

La toate simptomele din tabel se consideră că imaginea este corespunzătoare calitativ.

Tabelul 9.1

Nr. crt.	Simptom	Cauză	Etaj defect (în ordinea testării)	Elementul de circuit posibil defect (schemele din fig. II.5 și planșa I)
0	1	2	3	4
1	Lipsă totală sunet.	Întreruperea căii de sunet.	— Difuzorul și circuitele anexă.	— Difuzor L_{2503} întrerupt; — Întrerupătorul mufei cască BU_{1703}; — Conectorul la șasiu al difuzorului.
			— Amplificatorul de AF.	— CI_{02} defect; — Circuitele de polarizare ale CI_{02}; — Circuitele anexă de CI_{02} defecte (exemplu R_{05} întrerupt sau C_{19} întrerupte).
			— Circuitul de aplicare a semnalului de AF de la detector la AAF.	— C_{11} întrerupt; — C_{12} întrerupt; — R_{1725} defect; — rețeaua de cuplaj (R_{02}, R_{03}, R_{04}, C_{13}, C_{14}).
2	Nivel mic de sunet, eventual lipsă sonor, însă zgomot în difuzor.	Amplificare mică pe calea de sunet.	— Amplificatorul de AF.	— ca la punctul 1 (tipic C_{15} defect).
			— Circuitul de a plicare a semnalului de AF de la detector la AAF.	— ca la punctul *1*.
			— Amplificator FIS.	— CI_{01} defect; — Circuitele de polarizare CI_{01}; — Circuitele acordate defecte sau dereglate (L_{01}, L_{02}, L_{07}, L_{06}).
3	Sunet distorsionat la volum mic, sunet bun la volum mare.	— Funcționare incorectă a AAF (uzual, în prezența oscilațiilor).	— AAF	— CI_{02} defect; — Circuitele de polarizare ale CI_{02}; — Circuitele anexă (C_{17}, C_{18}, C_{20}, C_{15}, C_{21}).

0	1	2	3	4
4	Sunet distorsionat la volum mare (CI_{02} se încălzește).	— Funcționare incorectă a etajului final de AF.	— AAF	— CI_{02} defect; — Circuitele de polarizare ale CI_{02}; — Circuitele anexă (C_{20}; C_{15}); — Circuitul R_{17}, C_{22}.
5	Sunet distorsionat indiferent de nivelul semnalului.	— Funcționare incorectă a demodulatorului MF.	— Circuitele acordate din AFIS.	— L_{05}, C_{07} dezacordate; — L_{01}, L_{02} dezacordate.
6	Sunetul se recepționează cu un fîșîit sesizabil peste semnalul util; potențiometrul de ton nu acționează eficient.	— Nivel prea mare al semnalelor audio de frecvență mare.	— Circuitul de dezaccentuare sau reglajul de ton.	— C_{08} întrerupt; — C_{1726} întrerupt; — C_{1725} întrerupt.
7	Neconcordanță între acordul receptorului pentru imagine optimă și cel pentru sunet optim („sunet decalat").	— Amplificare redusă pe calea de FIS.	— AFIS.	— CI_{01} defect. — Circuitele de polarizare CI_{01}. — Circuitele de selectivitate dezacordate (L_{01}, L_{02}).
8	Brum pe sunet.	— Pătrunderea unei tensiuni de brum pe calea de sunet.	— Circuitele de filtrare a tensiunii de alimentare.	— Filtraj AFIS: C_{05} (brum cu potențiometrul de volum deschis). — Filtraj AAF: C_{16}, C_{2791} (brum și cu potențiometrul de volum închis).
9	Lipsă sunet; pocnituri de frecvență joasă în difuzor.	— Oscilație de joasă frecvență în etajul AAF.	— AAF	— CI_{02} defect (etajele din intrare defecte).

9.3.3. Recomandări practice

La depanarea căii de sunet a receptorului Telecolor trebuie avut în vedere că rezistoarele din modul (cu excepția lui R_{17}) constituie o rețea rezistivă și sînt realizate pe un suport izolator unic care se prezintă sub forma unei plăcuțe cu 10 terminale pe una din laturile sale lungi.

Elementele de circuit au următoarele echivalențe:

— CI_{01} de tip A 220 D poate fi înlocuit cu: TBA 120 S sau TBA 120 U, cu mici modificări date în detaliul de conectare din fig. 9.5.

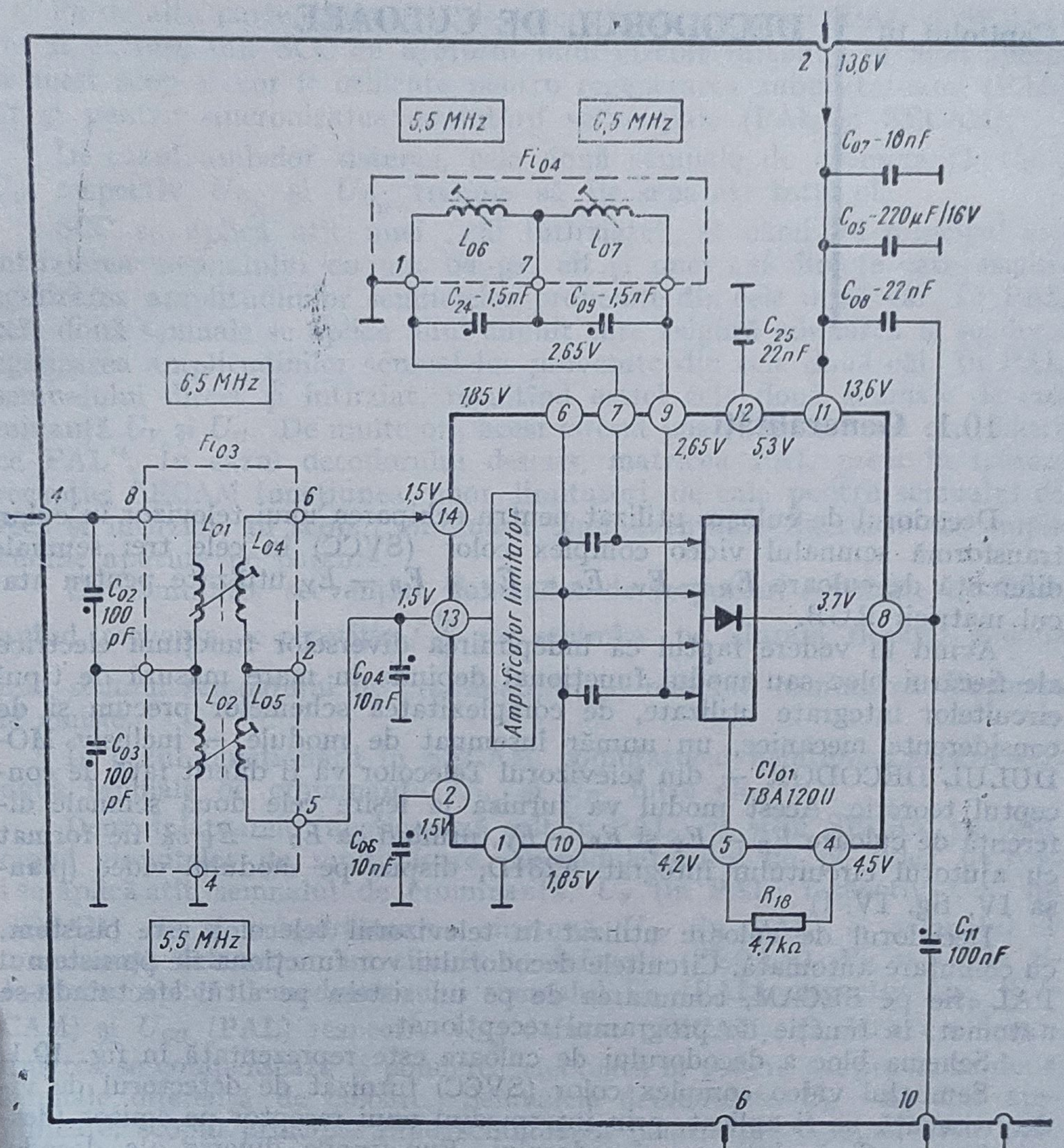


Fig. 9.5. Detaliu montare al CI—TBA 120 U.

— CI_{02} de tip K poate fi înlocuit cu TBA 790 T, MBA 810 AS, TBA 810 AS;

— oricare rezistor din rețeaua rezistivă poate fi înlocuit cu un rezistor de aceeași valoare de 0,25 W.

Trebuie menționat că la înlocuirea oricăruia dintre circuitele integrate cu unul de același tip (eventual cu altul echivalent dar de alt tip), este posibilă apariția unor oscilații care pot fi eliminate prin schimbarea valorilor condensatoarelor de reacție sau antioscilație în special în cazul CI_{02} (C_{21}, C_{18} și C_{17}).

Capitolul 10

DECODORUL DE CULOARE

10.1. Generalități

Decodorul de culoare utilizat pentru echiparea unui televizor în culori transformă semnalul video complex color (SVCC) în cele trei semnale diferență de culoare $E_R - E_Y$, $E_G - E_Y$ și $E_B - E_Y$ utilizate pentru atacul matricii RGB.

Avînd în vedere faptul că îndeplinirea diverselor funcțiuni electrice ale fiecărui bloc sau modul funcțional depinde în mare măsură de tipul circuitelor integrate utilizate, de complexitatea schemelor precum și de considerente mecanice, un număr însemnat de module — inclusiv MODULUL DECODOR — din televizorul Telecolor va fi diferit față de conceptul teoretic. Acest modul va furniza la ieșire cele două semnale diferență de culoare $E_R - E_Y$ și $E_B - E_Y$, urmînd ca $E_G - E_Y$ să fie format cu ajutorul circuitului integrat A231D, dispus pe modulul video (planșa IV, fig. IV. 1).

Decodorul de culoare utilizat în televizorul telecolor este bisistem, cu comutare automată. Circuitele decodorului vor funcționa fie pe sistemul PAL, fie pe SECAM, comutarea de pe un sistem pe altul efectuîndu-se automat, în funcție de programul recepționat.

Schema bloc a decodorului de culoare este reprezentată în fig. 10.1.

Semnalul video complex color (SVCC) furnizat de detectorul de videofrecvență va fi aplicat, prin intermediul unui receptor pe emitor (descris în cap. 6) la intrarea decodorului. Funcțiunile diverse ale decodorului vor fi efectuate cu ajutorul unor blocuri a căror funcționare este identică în PAL și SECAM, cît și prin intermediul unor circuite al căror mod de lucru diferă de la un sistem la altul, comutarea efectuîndu-se cu ajutorul unei tensiuni notate cu U_s.

Extragerea semnalului complex de crominanță (SCC) din SVCC se efectuează cu ajutorul unui filtru trece bandă, care în SECAM — avînd o bandă de trecere mai îngustă — îndeplinește și funcțiunea de dezaccentuare IF. SCC este apoi aplicat amplificatorului de crominanță propriu zis, care funcționează în PAL cu amplificare automat reglabilă (reglaj automat al amplificării semnalului de crominanță — RAASC) și în SECAM ca limitator de amplitudine. În continuare urmează să fie suprimate salvele de sincronizare a culorii (PAL) existente pe flancul posterior al stingerii linii precum și semnalele de identificare linii și cadre (SECAM) existente pe spațiul de stingere linii, respectiv de stingere cadre.

Pe de altă parte, semnalele de sincronizare a culorii (PAL și SECAM) vor fi extrase din SCC cu ajutorul unui circuit introdus în mod special în acest scop și vor fi utilizate pentru regenerarea subpurtătoarei (PAL), cît și pentru sincronizarea comutării secvențiale (PAL și SECAM).

În cazul ambelor sisteme, cele două semnale de crominanță U_V și U_U, respectiv U_{D_R} și U_{D_B} trebuie să fie separate între ele.

SCC se aplică atît unei „căi întîrziate'', al cărei rol principal este întîrzierea semnalului cu cca 64 μs, cît și unei căi directe care asigură egalizarea amplitudinilor semnalelor provenite din cele două căi. În PAL, cele două semnale se aplică unui circuit care asigură adunarea și scăderea egalizarea amplitudinilor semnalelor provenite din cele două căi. În PAL, semnalului direct și întîrziat, rezultînd astfel cele două semnale de crominanță U_V și U_U. De multe ori, acest circuit poartă denumirea de „matrice PAL''. În cazul decodorului descris, matricea PAL preia în ipoteza recepției SECAM funcțiunea unor limitatori de cale pentru semnalul direct și întîrziat, în scopul eliminării unor eventuale fluctuații de amplitudine apărute pe parcurs.

Un comutator secvențial, comandat de impulsuri furnizate de CBB, avînd frecvența de repetiție $f\frac{f_H}{2}$ va schimba pe durata fiecărei a doua linii semnul semnalului de crominanță U_V, refăcînd comutarea efectuată la emisie.

În cazul funcționării în SECAM, comutatorul menționat separă cele două semnale de crominanță U_{D_R} și U_{D_B} între ele.

Demodulatoarele funcționează atît în PAL, cît și în SECAM pe principiul circuitelor de multiplicare. Demodulatorului de pe calea de *roșu* i se aplică atît semnalul de crominanță, U_V (în PAL) respectiv U_{D_R} (în SECAM) cît și subpurtătoarea sincronă U_{OV} (în PAL) și semnalul de crominanță defazat cu un circuit de defazare (SECAM). Pe calea de *albastru* se aplică demodulatorului semnalul U_U (PAL) respectiv U_{D_B} (SECAM) și U_{CU} (PAL) respectiv U_{D_B} defazat (SECAM). O dată cu demodularea se compensează și ponderea efectuată la codare asupra celor două semnale diferență de culoare. Semnalele demodulate $E_R - E_Y$ sînt amplificate, scopul principal fiind schimbarea polarității. Componentele perturbatoare rezultate în urma demodulării sînt suprimate cu ajutorul unor filtre trece jos.

În cazul funcționării în SECAM semnalele diferență de culoare demodulate vor fi supuse unei dezaccentuări de video-frecvență.

Amplitudinea semnalelor diferență de culoare va fi dependentă de o tensiune de reglaj a saturației, provenită de la potențiometrul montat pe panoul aparatului.

În cazul neîndeplinirii condițiilor minime necesare pentru asigurarea unei recepții calitativ acceptabile a unuia din sistemele de TVC PAL sau SECAM, în cazul recepției unui semnal alb-negru sau în cazul lipsei unui semnal la intrarea TVC, o tensiune *„de blocare automată a culorii''* (BAC) va fi aplicată unor circuite prevăzute pe căile $E_R - E_Y$ și $E_B - E_Y$. Consecința va fi anularea semnalelor la ieșirea căilor de culore în condițiile de mai sus.

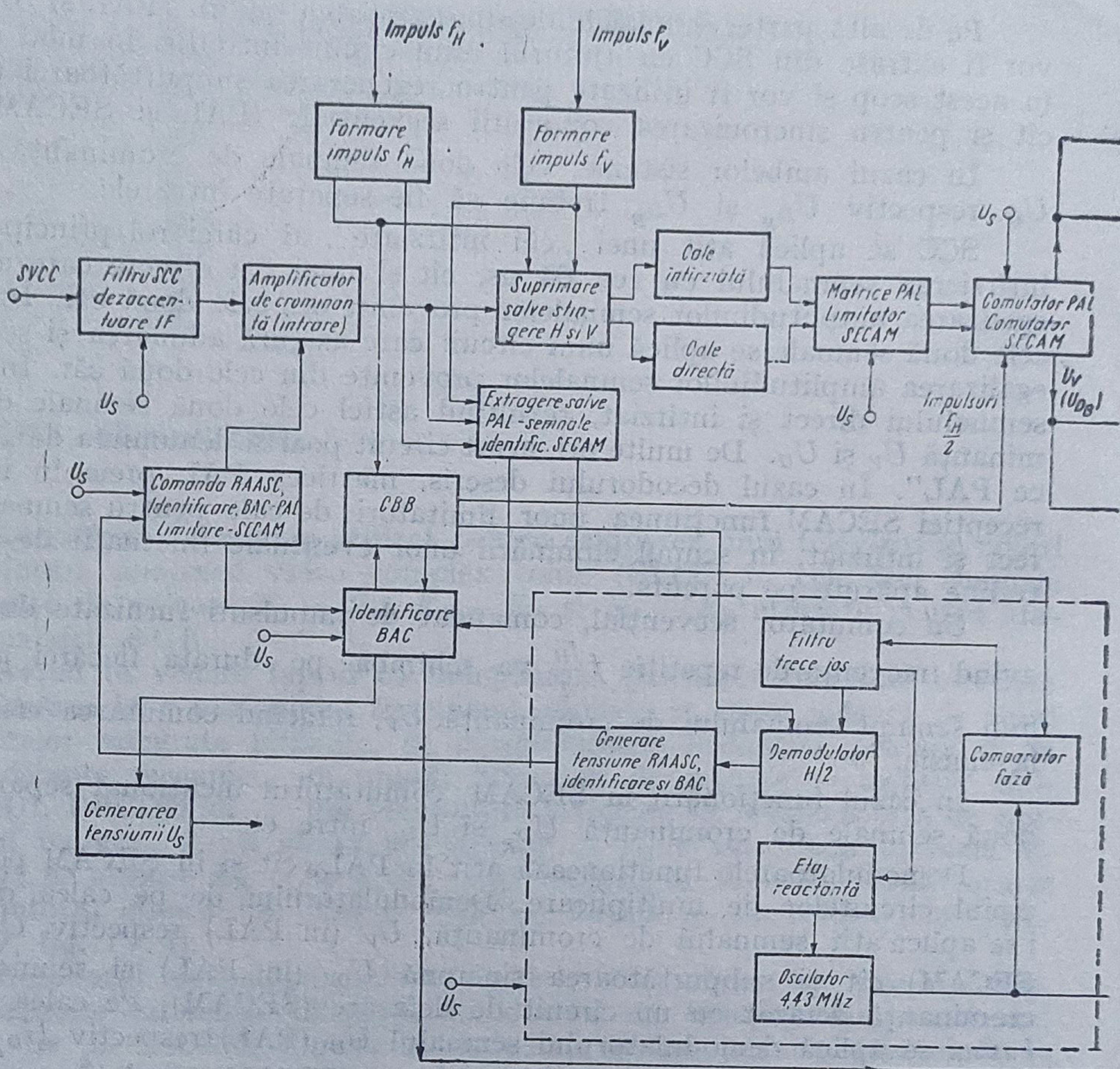
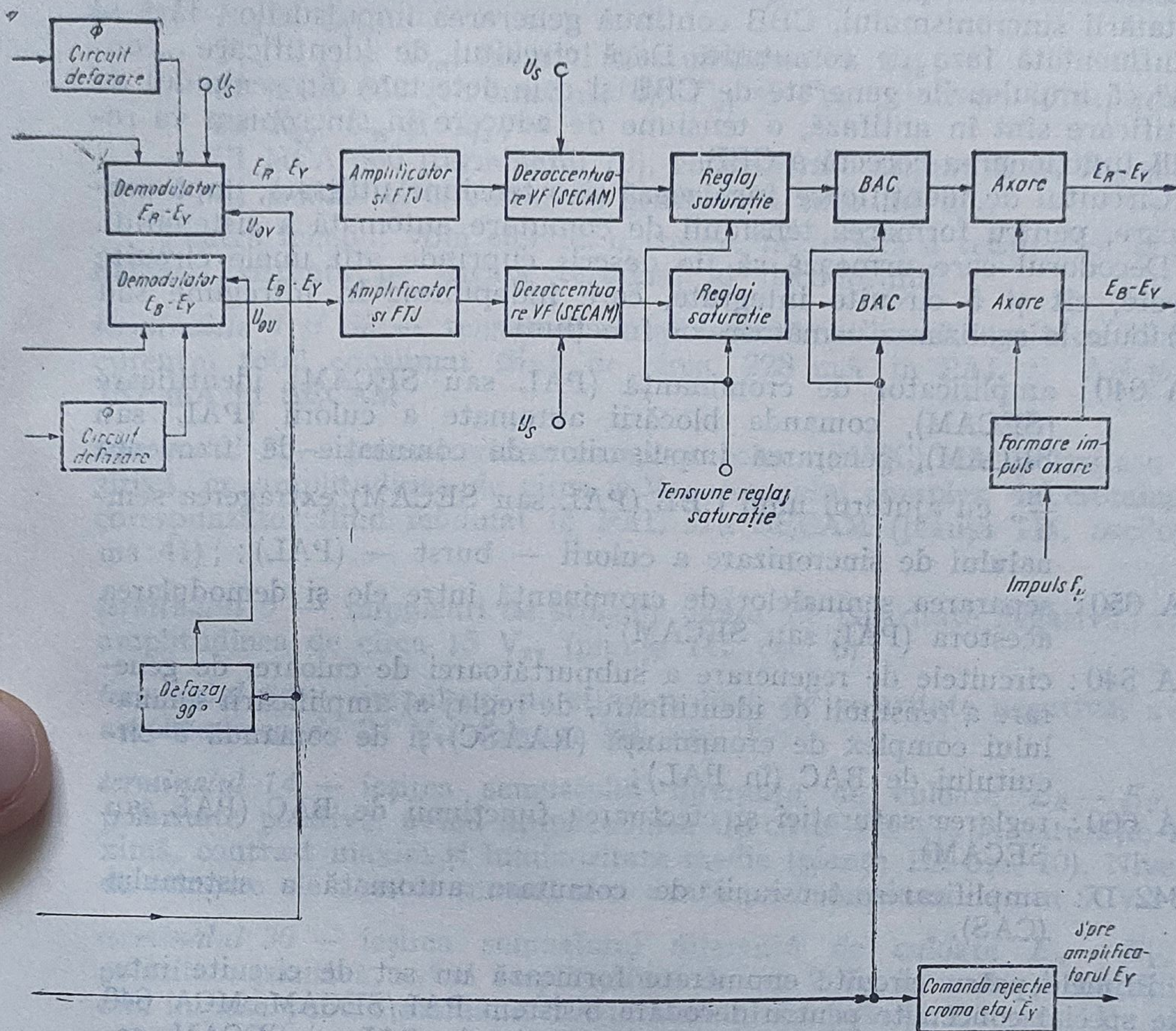


Fig. 10.1. Schema bloc a

În scopul refacerii componenței medii a celor două semnale $E_R - E_Y$ și $E_B - E_Y$ se utilizează la ieșire două circuite de axare, comandate de impulsuri formate din impulsuri de întoarcere linii.

În cele ce urmează vom arăta rolul blocurilor utilizate pentru refacerea subpurtătoarei de referință și sincronizarea comutării secvențiale (PAL). Oscilatorul local utilizat generează un semnal de $f_{sp} = 4{,}433619$ MHz care trebuie să fie în fază cu semnalul de crominanță U_V, transmis pe liniile fără schimbare a polarității acestuia. Comparatorul de fază va furniza o tensiune de reglaj în funcție de defazajul celor două semnale care îi sînt aplicate: subpurtătoarea de referință și semnalul de sincronizare a culorii extras din SCC. Tensiunea de reglaj va avea două componente: una medie, practic continuă, utilizată pentru atacul etajului de reactanță, utilizat în scopul sincronizării oscilatorului, și una alternativă care urmărește alternarea fazei semnalelor de sincronizare a culorii cu ±45°, de la o linie la alta, față de faza medie (180°). Această a doua compo-



decodorului de culoare.

nentă este formată de impulsuri cu frecvența de repetiție $f\frac{f_H}{2}$. Acestea sînt aplicate — împreună cu impulsurile generate de circuitul basculant bistabil — unui alt circuit comparator, care furnizează o tensiune cu trei funcțiuni: comanda circuitului de RAASC, de blocare automată a culorii precum și de aducere în sincronism a CBB în cazul unei eventuale desincronizări a acestuia. Această funcțiune poartă denumirea de *„identificare PAL"*.

Acest al doilea comparator poartă denumirea de *„demodulator"* $\frac{H}{2}$.

Subpurtătoarea U_{OV} necesară pentru funcționarea corectă a demodulatorului sincron pe calea de roșu este în fază cu semnalul furnizat de oscilator, în timp ce subpurtătoarea U_{OU} aplică demodulatorului de albastru se obține prin defazarea subpurtătoarei U_{OV} cu 90°.

Semnalele de identificare cadre (Telecolor 3006) sau de identificare linii (Telecolor 3007) extrase din SCC se aplică circuitului de identifi-

care SECAM, destinat comparării fazei de comutație a CBB cu faza impulsurilor obținute prin detectarea semnalelor de identificare. În cazul constatării sincronismului, CBB continuă generarea impulsurilor, fără să fie influențată faza de comutație. Dacă circuitul de identificare „constată" că impulsurile generate de CBB și cele detectate din semnalul de identificare sînt în antifază, o tensiune de aducere în sincronism va restabili funcționarea corectă a CBB.

Circuitul de identificare furnizează și o tensiune utilizată, după amplificare, pentru formarea tensiunii de comutare automată a sistemului.

Decodorul care urmează să fie descris cuprinde atît unele circuite discrete, cît și 5 circuite integrate, care îndeplinesc în întregime sau contribuie la realizarea următoarelor funcțiuni:

MCA 640: amplificator de crominanță (PAL sau SECAM), identificare (SECAM), comanda blocării automate a culorii (PAL sau SECAM), generarea impulsurilor de comutație de frecvența $\frac{f_H}{2}$, cu ajutorul unui CBB (PAL sau SECAM) extragerea semnalului de sincronizare a culorii — burst — (PAL);

MCA 650: separarea semnalelor de crominanță între ele și demodularea acestora (PAL sau SECAM);

MBA 540: circuitele de regenerare a subpurtătoarei de culoare, de generare a tensiunii de identificare, de reglaj al amplificării semnalului complex de crominanță (RAASC) și de comandă a circuitului de BAC (în PAL);

MCA 660: reglarea saturației și efectuarea funcțiunii de BAC (PAL sau SECAM).

B 342 D: amplificarea tensiunii de comutare automată a sistemului (CAS).

Primele patru circuite enumerate formează un set de circuite integrate special concepute pentru decodare bisistem PAL/SECAM. MCA 640 și MCA 650 au regimuri de funcționare diferite în PAL și SECAM, comanda fiind asigurată prin aplicarea unei tensiuni de comutație, formată în mod special în acest scop. Tensiunea menționată are valoarea de peste 11,2 V în PAL și alb negru, și cca 0,2 V în SECAM.

Tensiunea U_S se aplică următoarelor circuite:
- filtrului trece bandă, de separare a SCC;
- CI MCA 640, prin intermediul R_{21} în terminalul 4, unde rezultă o tensiune de 11,5 V în PAL și 0,1 V în SECAM. În regim dinamic acest terminal este decuplat prin C_{23};
- CI MCA 650, prin intermediul R_{26}, în terminalul 4 unde rezultă cca 3,3 V în PAL și 0,1 V în SECAM.

Acest terminal este decuplat cu C_{27};
- circuitelor de dezaccentuare VF — SECAM
- circuitului integrat MBA 540 și circuitelor externe ale acestuia.

Terminalul *3* este alimentat prin R_{89} acesta fiind decuplat la masă cu C_{73} și C_{74}. În consecință, în SECAM MBA 540 este scos din funcțiune.

Tensiunea de alimentare asigură funcționarea următoarelor circuite:
- — CI MCA 640 (terminalul *14*) și T_{15}, tensiunea fiind filtrată cu R_{18} și C_{17};
- — T_{05}, T_{07} și T_{08}, filtrajul efectuîndu-se cu C_{03};
- — CI MCA 650 (terminalul *14*), T_{01} și T_{02}, printr-un filtraj realizat cu R_{27}, C_{28} și C_{42};
- — CI MCA 660 (terminalul *13*), cu o filtrare asigurată de R_{43} și C_{50};
- — CI B432D și circuitul de generare a tensiunii U_S.

Pentru început vom efectua o trecere în revistă a tensiunilor și semnalelor existente pe fiecare terminal al decodorului.

terminalele 4 și 32 — tensiunea de alimentare utilizată, egală cu 12,5 V, curentul total consumat fiind de circa 228 mA în PAL și AN și cca 187 mA în SECAM;

terminalul 2 — semnal video complex color (SVCC), de polaritate pozitivă, cu amplitudinea de circa 3 V_{vv}, semnalul complex de crominanță corespunzător fiind modulat în PAL sau SECAM (planșa III, oscilograma 41);

terminalul 6 — impulsuri de stingere cadre, de polaritate negativă, avînd amplitudinea de circa 15 V_{vv} (planșa III, osc. 6);

terminalul 36 — impulsuri de stingere linii, de polaritate negativă, avînd amplitudinea de 24 V_{vv} (planșa III, osc. 1);

terminalul 14 — ieșirea semnalului diferență de culoare $E_R - E_Y$, de polaritate pozitivă, avînd amplitudinea de circa 1,6 V_{vv} la saturație maximă, contrast maxim și luminozitate medie (planșa III osc. 10). Nivelele de stingere ale acestui semnal sînt axate pe o tensiune de cca 7 V;

terminalul 30 — ieșirea semnalului diferență de culoare $E_B - E_Y$, de polaritate pozitivă, avînd amplitudinea de cca 2 V_{vv} în aceleași condiții ca cele impuse pentru semnalul din terminalul *14* (planșa III osc. 11); semnalul este axat pe aceeași tensiune de 7 V.

terminalul 16 — ieșirea unei tensiuni continue de 7 V (egală cu nivelul de curent continuu al semnalelor de la ieșirile *14* și *30*), necesară pentru polarizarea terminalului *1* al circuitului integrat A 231 D (planșa IV fig. IV.1);

terminalul 24 — intrarea unei tensiuni de referință (7 V) utilizată pentru axare și asigurarea nivelelor de curent continuu de la ieșirile *14, 30, 16*;

terminalul 26 — intrarea unei tensiuni continue de reglare a saturației (0 . . . 6,5 V);

terminalul 34 — ieșirea unei tensiuni continue, utilizate pentru comanda circuitului de rejecție a subpurtătoarei de crominanță, dispus pe modulul video.
Această tensiune are valoarea de ≈ 0,7 V în regim de redare „color" și cca 0,2 V în regim AN;

terminalul 22 — legătura de masă.

10.2. Descrierea funcționării decodorului

CIRCUITUL DE INTRARE

SVCC se aplică din terminalul *2* al modulului prin intermediul R_{01} și C_{01} în terminalul notat cu *3* al bobinei filtru L_{21}. În paralel cu L_{21} este conectat C_{06} și C_{07} care asigură acordul circuitului. SCC, extras de pe priza capacitivă a circuitului este aplicat în terminalul *3* al CI MCA 640. În PAL, acest circuit trebuie să fie amortizat, pentru a permite trecerea cît mai neatenuată a benzilor laterale a SCC. În cazul acestui decodor, factorul de calitate echivalent este de circa 4. Rezistența echivalentă de generator, precum și rezistența de sarcină (rezistența echivalentă din priza circuitului, transpusă pe întregul circuit derivație) nu sînt suficiente pentru a asigura atenuarea necesară. Din această cauză se utilizează în plus rezistorul R_{05}, introdus în circuit doar în PAL. Tensiunea U_S, fiind egală cu peste 11,2 V în PAL, este aplicată pe rezistorul R_{04}, astfel încît va circula un curent prin R_{04}, D_{02}, R_{05} și L_{21} spre masă. Rezistența mică în regim de conducție a diodei D_{02}, al cărei anod este pus la masă cu C_{08}, va asigura amortizarea suplimentară a filtrului trece bandă cu R_{05}, realizîndu-se o bandă de trecere suficient de largă.

În SECAM, circuitul descris asigură și dezaccentuarea IF.

Tensiunea U_S este în SECAM apropiată de zero și va asigura blocarea diodei D_{02}, astfel încît factorul de calitate echivalent devine aproximativ egal cu *16*.

În SECAM, caracteristica circuitului de intrare — a circuitului „clopot“ — se numește curba „clopot“.

Din cauza faptului că acordul circuitului descris este mult mai critic în SECAM decît în PAL (fiind necesară o frecvență de acord de cca 4,28 MHz), ajustarea bobinei L_{21} va fi efectuată în SECAM. Caracteristica amplitudine—frecvență a circuitului descris în PAL și SECAM este reprezentată în fig. 10.2.

Amplitudinea SCC la intrarea în MCA 640 este de cca 70 mV_{vv} în PAL (planșa III. osc. p. 42) și cca 120 mV_{vv} în SECAM (planșa III, osc. s 22).

AMPLIFICATORUL DE CROMINANȚĂ

SCC se aplică CI MCA 640 în terminalul *3*. Avînd în vedere că primul etaj de amplificare dispune în două intrări simetrice, dar atacul dinspre circuitul de intrare este asimetric, cealaltă intrare — terminalul *5* — va fi pusă la masă (în regim dinamic) cu C_{18}. În curent continuu, terminalul *5* este polarizat printr-un circuit de reacție în curent continuu de la terminalul *15* format din R_{11} și R_{10}. Terminalul *3* este polarizat de la terminalul *1* prin intermediul divizorului potențiometric format din R_{14}, R_{12} și potențiometrul R_{13}. Cu ajutorul acestuia din urmă se reglează cu mare exactitate tensiunea continuă din terminalul *3*, în scopul stabilirii egalității acesteia cu tensiunea din terminalul *5*. Reglajul va avea ca urmare stabilirea simetriei semnalelor de ieșire din CI MCA 640 (SCC, salve de sincronizare în PAL, semnale de identificare în SECAM) față de nive-

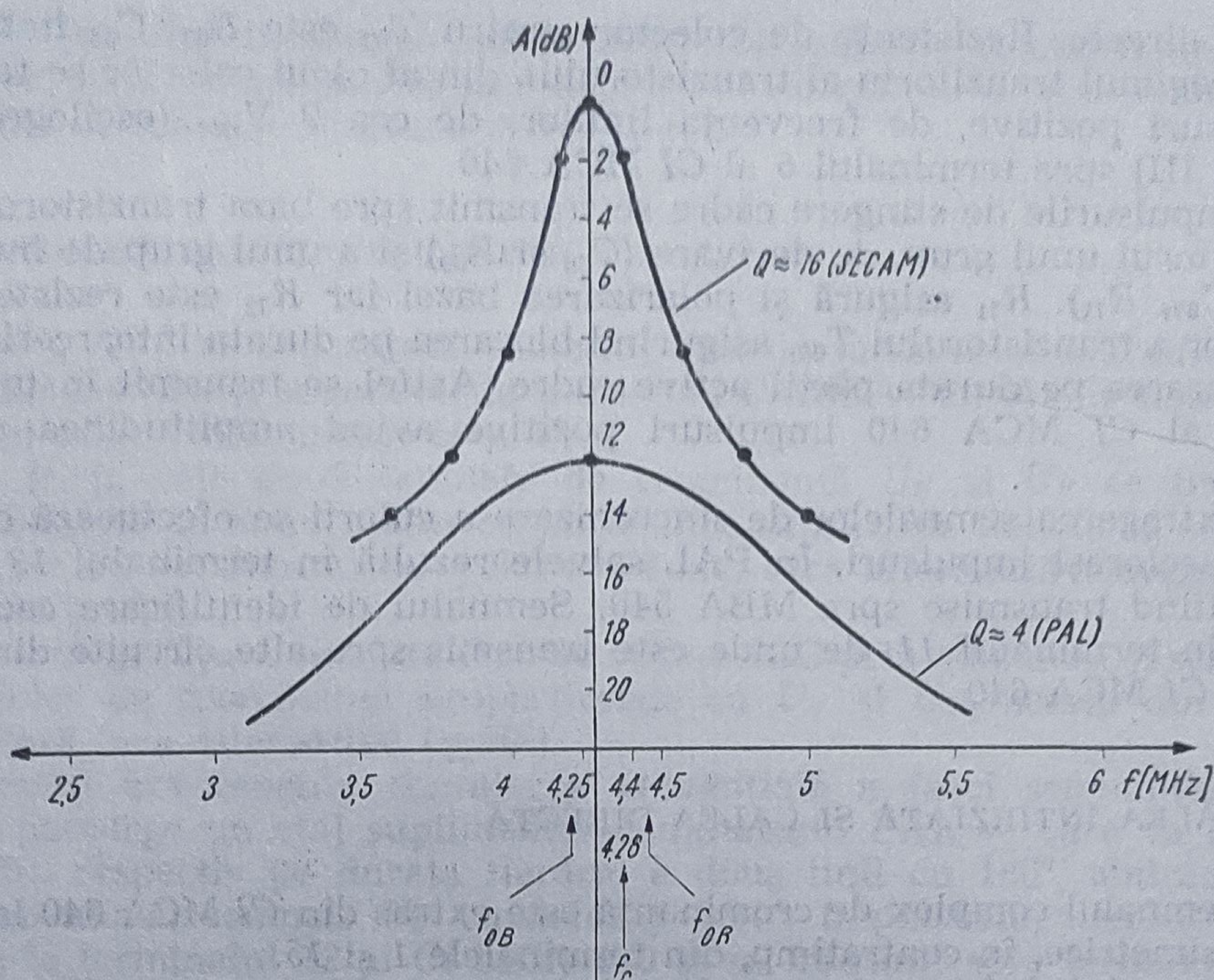


Fig. 10.2. Caracteristica amplitudine-frecvență a filtrului trece bandă pentru SCC (PAL și SECAM).

lul de curent continuu suprapus. Reglajul este important pentru funcționarea în ambele sisteme, se efectuează însă în PAL.

Blocului de comandă a RAASC (PAL), a limitării (SECAM), a identificării în BAC (PAL) i se aplică o tensiune provenită din terminalul *16*. În PAL, tensiunea va fi de cca. 1 V pentru semnale puternice și va crește la cca 2,5 V pentru semnale foarte slabe. Blocul menționat va comanda etajele de intrare ale amplificatorului de crominanță în sensul creșterii amplificării, compensînd fluctuațiile semnalului de la intrare. Tensiunea din terminalul *16* poate comanda în PAL și sincronizarea comutării secvențiale a CBB sau blocarea automată a culorii. Aceste funcțiuni vor fi explicate la locul potrivit.

În SECAM, tensiunea din terminalul *16* al CI MCA 640 devine practic egală cu zero. Prin intermediul blocului respectiv se va efectua comanda pentru funcționarea amplificatorului de crominanță în regim de limitare.

Suprimarea salvelor de sincronizare (PAL) și a semnalelor de identificare (SECAM) se efectuează în etajele de ieșire ale amplificatorului de crominanță. În acest scop se aplică acestor circuite impulsuri de frecvența liniilor și cadrelor în terminalele *6*, respectiv *7* ale *CI* MCA 640. Impulsurile de frecvența liniilor, provenite din terminalul *36* al modulului se transmit spre baza tranzistorului formator de impulsuri T_{07} prin intermediul condensatorului C_{65} și al rezistorului R_{66}, polarizarea în curent continuu fiind asigurată de R_{65} și R_{67}. T_{07} funcționează în regim de comutație, fiind blocat pe durata întoarcerii linii și saturat pe durata

cursei directe. Rezistența de colector pentru T_{07} este R_{68}. C_{68} îmbunătățește regimul tranzitoriu al tranzistorului, din al cărui colector se transmit impulsuri pozitive, de frecvența liniilor, de cca 9 V_{vv} (oscilograma 3, planșa III) spre terminalul 6 al *CI* MCA 640.

Impulsurile de stingere cadre se transmit spre baza tranzistorului T_{08} cu ajutorul unui grup de derivare (C_{66} și R_{69}) și a unui grup de integrare (R_{70}, C_{67}, R_{71}). R_{71} asigură și polarizarea bazei iar R_{72} este rezistența de colector a tranzistorului T_{08}, asigurînd blocarea pe durata întoarcerii cadre și saturarea pe durata părții active cadre. Astfel se transmit în terminalul 7 al *CI* MCA 640 impulsuri pozitive avînd amplitudinea de cca 10 V_{vv}.

Extragerea semnalelor de sincronizare a culorii se efectuează cu ajutorul acelorași impulsuri. În PAL salvele rezultă în terminalul *13* (MCA 640), fiind transmise spre MBA 540. Semnalul de identificare cadre rezultă în terminalul *11*, de unde este transmis spre alte circuite din interiorul *CI* MCA 640.

CALEA ÎNTÎRZIATĂ ȘI CALEA DIRECTĂ

Semnalul complex de crominanță este extras din *CI* MCA 640 la două ieșiri simetrice, în contratimp, din terminalele *1* și *15*.

Semnalul furnizat în terminalul *15* este utilizat pentru atacul căii întîrziate, al cărei element principal este linia de întîrziere tip CV20C, recomandată în mod special pentru decodoare bisistem. Conform indicațiilor fabricantului liniei, adaptarea la intrare și ieșire trebuie să fie atît rezistivă cît și inductivă, compensîndu-se astfel capacitatea de intrare și de ieșire. Din cauza faptului că impedanța de ieșire la terminalul *1* al CI MCA 640 este foarte mică, iar impedanța de intrare la terminalul *3* al CI MCA 650 este foarte mare, adaptarea rezistivă se asigură cu R_{15} la intrare și R_{25} la ieșire, ambele fiind egale cu 390 Ω. Acordul la intrare se asigură cu C_{22} și bobina ajustabilă L_{22}, iar la ieșire cu bobina ajustabilă L_{23}. Conform celor prezentate în [1] și [2], o altă condiție impusă căii întîrziate a SCC este ca la frecvența egală cu subpurtătoarea PAL, (f_{sp}), defazajul între intrare și ieșire să fie 180°. Avîndu-se în vedere că semnalele de ieșire din terminalele *15* și *1* sînt în antifază, semnalele de intrare în MCA 650 vor fi în fază. Eventualele toleranțe inerente ale defazajului dintre semnalele din *1* și *15* ale CI MCA 640 vor putea fi compensate cu L_{22} și L_{23}, efectuîndu-se astfel un „reglaj de fază", care corespunde de fapt unui „ajustaj fin al timpului de întîrziere". Cu ajutorul condensatoarelor C_{20} și C_{25} se separă în curent continuu terminalele *15* și *1* ale CI MCA 640 respectiv MCA 650 față de masă. Se menționează că atenuarea totală introdusă pe calea întîrziată este de 9 ± 3 dB, astfel încît semnalul la intrarea acestei căi (planșa III, oscilograma p43 și s23) avînd amplitudinea de cca 500 m V_{vv} (PAL) respectiv 2,2 V_{vv} (SECAM) devine cca 100 m V_{vv} respectiv 350 m V_{vv}.

Calea directă transmite fără întîrziere și defazaj SCC de la ieșirea *1* a *CI* MCA 640 spre terminalul *1* al *CI* MCA 650. În scopul asigurării egalității amplitudinilor din terminalele *1* și *3* ale *CI* MCA 650 se realizează o reducere a amplitudinii acestei căi cu R_{16} și R_{17}. Atenuarea este

reglabilă (cu R_{17}) în scopul compensării toleranțelor atenuării liniei de întîrziere de crominanță. Separarea în curent continuu a circuitelor integrate față de masă se efectuează cu C_{21} și C_{26}.

MATRICEA PAL ȘI COMUTATORUL PAL

În fig. 10.3 se reprezintă vectorial SCC la intrarea și ieșirea din *CI* MCA 640 precum și semnalele la intrare în *CI* MCA 650. Axele sistemului de coordonate utilizate sînt U și V.

În PAL, cele două semnale de crominanță U_U și U_V se transmit prin modulație în amplitudine cu purtătoare suprimată. Cele două semnale rezultante au un defazaj de $\pm 90°$ între ele, care alternează secvențial de la o linie la alta.

În aceeași figură se arată cum se obține SCC prin adunarea și scăderea semnalelor de crominanță proporționale cu U_U și U_V, acesta din urmă avînd încă faza alternativă ($\pm 90°$).

Pentru a compensa comutarea secvențială a fazei semnalului U_V, acesta parcurge un etaj suplimentar-comutatorul PAL — care va defaza semnalul respectiv pe durata fiecărei a doua linii cu 180°, obținîndu-se la ieșire numai semnale U_U cu defazaj $+90°$. Impulsurile necesare provin de la terminalul *12* al *CI* MCA 640 și se transmit spre terminalul *16* al *CI* MCA 650 prin C_{29}. Polarizarea primului tranzistor amplificator pe calea acestor impulsuri din MCA 650 se efectuează cu R_{28}. Se constată că este foarte important ca faza de comutație a comutatorului (deci a CBB) să fie corectă, pentru că în caz contrar semnalul U_V va rezulta pe toate liniile cu semn contrar.

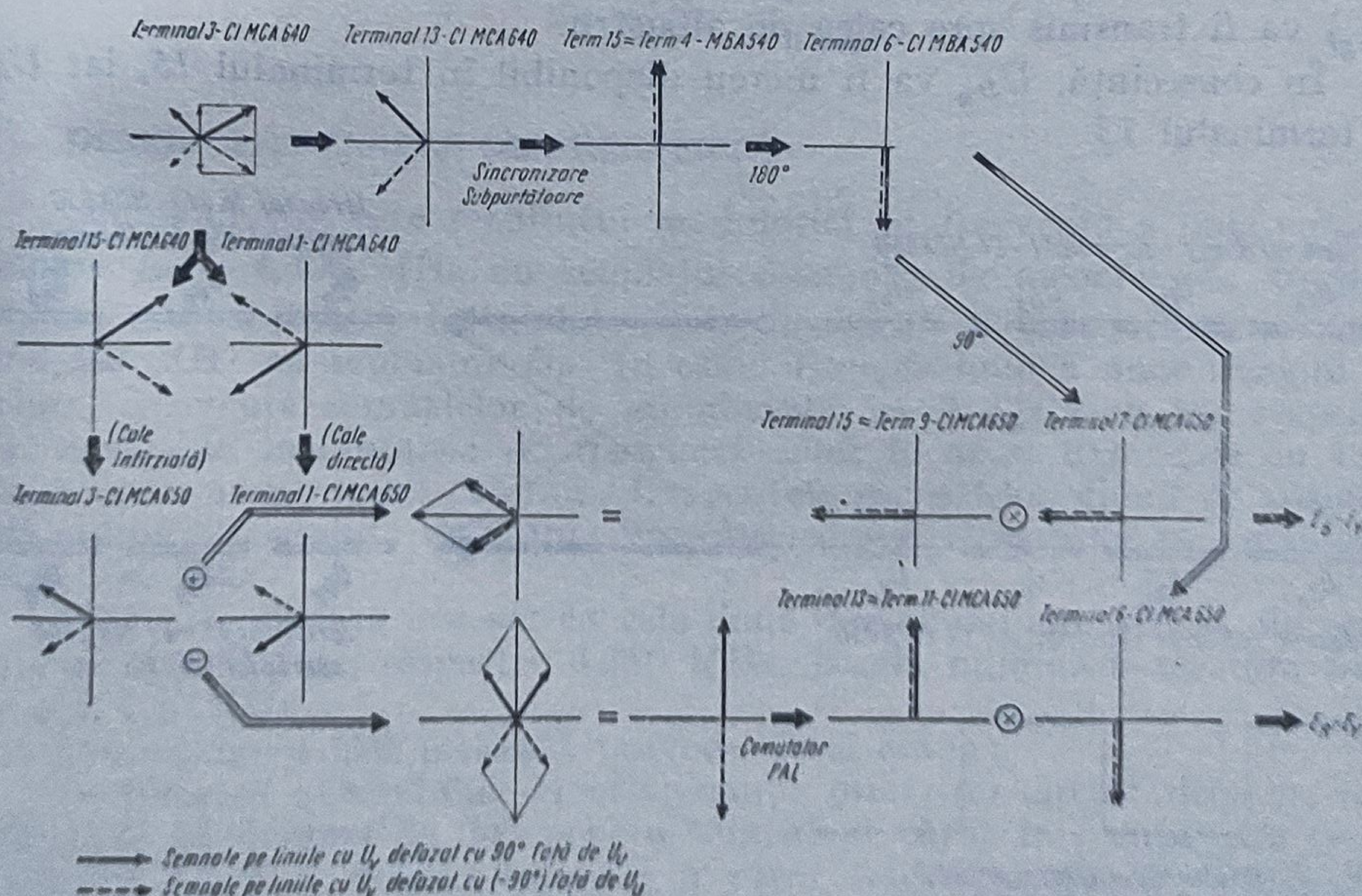


Fig. 10.3. Reprezentare vectorială a semnalelor utilizate în decodor (PAL).

reglabilă (cu R_{17}) în scopul compensării toleranțelor atenuării liniei de întîrziere de crominanță. Separarea în curent continuu a circuitelor integrate față de masă se efectuează cu C_{21} și C_{26}.

MATRICEA PAL ȘI COMUTATORUL PAL

În fig. 10.3 se reprezintă vectorial SCC la intrarea și ieșirea din *CI* MCA 640 precum și semnalele la intrare în *CI* MCA 650. Axele sistemului de coordonate utilizate sînt *U* și *V*.

În PAL, cele două semnale de crominanță U_U și U_V se transmit prin modulație în amplitudine cu purtătoare suprimată. Cele două semnale rezultante au un defazaj de $\pm 90°$ între ele, care alternează secvențial de la o linie la alta.

În aceeași figură se arată cum se obține SCC prin adunarea și scăderea semnalelor de crominanță proporționale cu U_U și U_V, acesta din urmă avînd încă faza alternativă ($\pm 90°$).

Pentru a compensa comutarea secvențială a fazei semnalului U_V, acesta parcurge un etaj suplimentar-comutatorul PAL — care va defaza semnalul respectiv pe durata fiecărei a doua linii cu 180°, obținîndu-se la ieșire numai semnale U_U cu defazaj $+90°$. Impulsurile necesare provin de la terminalul *12* al *CI* MCA 640 și se transmit spre terminalul *16* al *CI* MCA 650 prin C_{29}. Polarizarea primului tranzistor amplificator pe calea acestor impulsuri din MCA 650 se efectuează cu R_{28}. Se constată că este foarte important ca faza de comutație a comutatorului (deci a CBB) să fie corectă, pentru că în caz contrar semnalul U_V va rezulta pe toate liniile cu semn contrar.

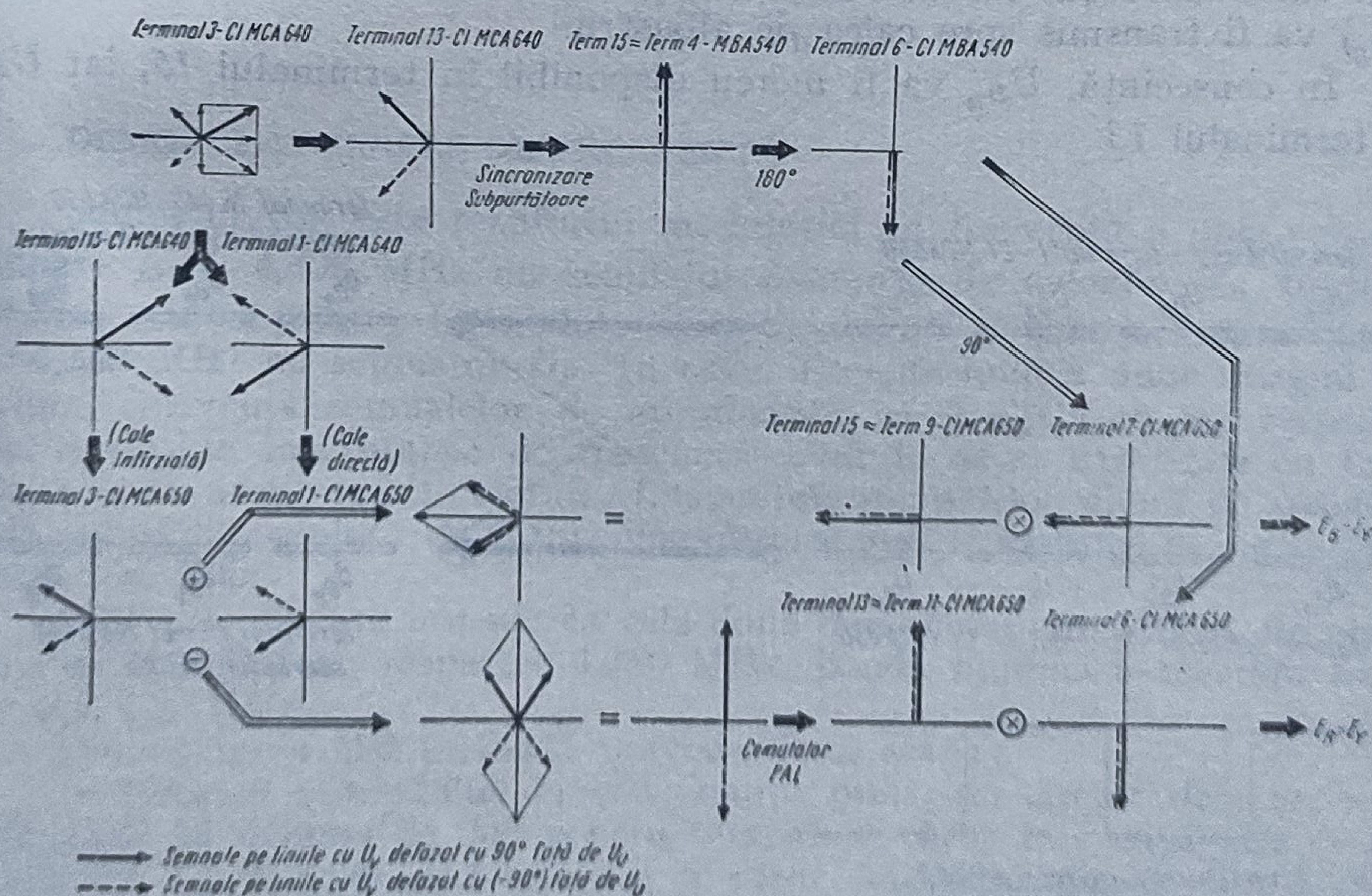


Fig. 10.3. Reprezentare vectorială a semnalelor utilizate în decodor (PAL).

U_V rezultă în terminalul *13*, U_U în terminalul *15* al *CI* MCA 650. Se menționează că R_{23} și R_{24} sînt rezistențele de sarcină ale repetoarelor pe emitor incluse în *CI* MCA 650 ca etaje de ieșire pentru semnalele de crominanță pe calea de roșu și de albastru.

LIMITATORII DE CALE ȘI COMUTATORUL SECAM

Semnalele de intrare în CI MCA 650 parcurg amplificatoarele limitatoare în amplitudine după care se aplică comutatorului SECAM.

Separarea propriu-zisă a semnalelor de crominanță U_{D_R} și U_{D_B} este simplă, bazîndu-se pe faptul că în SECAM pe fiecare linie se va transmite doar unul din cele două semnale de culoare, iar ca o consecință firească, pe calea întîrziată celălalt semnal de crominanță.

Modul de funcționare a comutatorului SECAM rezultă și din fig. 10.4. Acesta este comandat de impulsurile generate de CBB $\left(\text{frecvența de repetiție } \frac{f_H}{2}\right)$, și va transmi ɔetepe liniile pare, pe durata semialternanțelor pozitive ale impulsurilor menționate semnalul de pe calea directă (care este atunci U_{D_B}) pe calea de albastru. Pe durata aceleiași linii, semnalul furnizat pe calea întîrziată (U_{D_R}) este dirijat spre calea de roșu.

Pe durata liniilor impare, cînd CBB furnizează semialternanțele negative ale impulsurilor de comutație, pe calea directă se transmite U_{D_R} și pe calea întîrziată U_{D_B}. Comutatorul va schimba acum modul de transmitere: semnalul de pe calea directă (care este acum U_{D_B}) va fi transmis spre calea de roșu, iar semnalul de pe calea întîrziată (care a devenit U_{D_B}) va fi transmis spre calea de albastru.

În consecință, U_{D_B} va fi mereu disponibil în terminalul *15*, iar U_{D_R} în terminalul *13*.

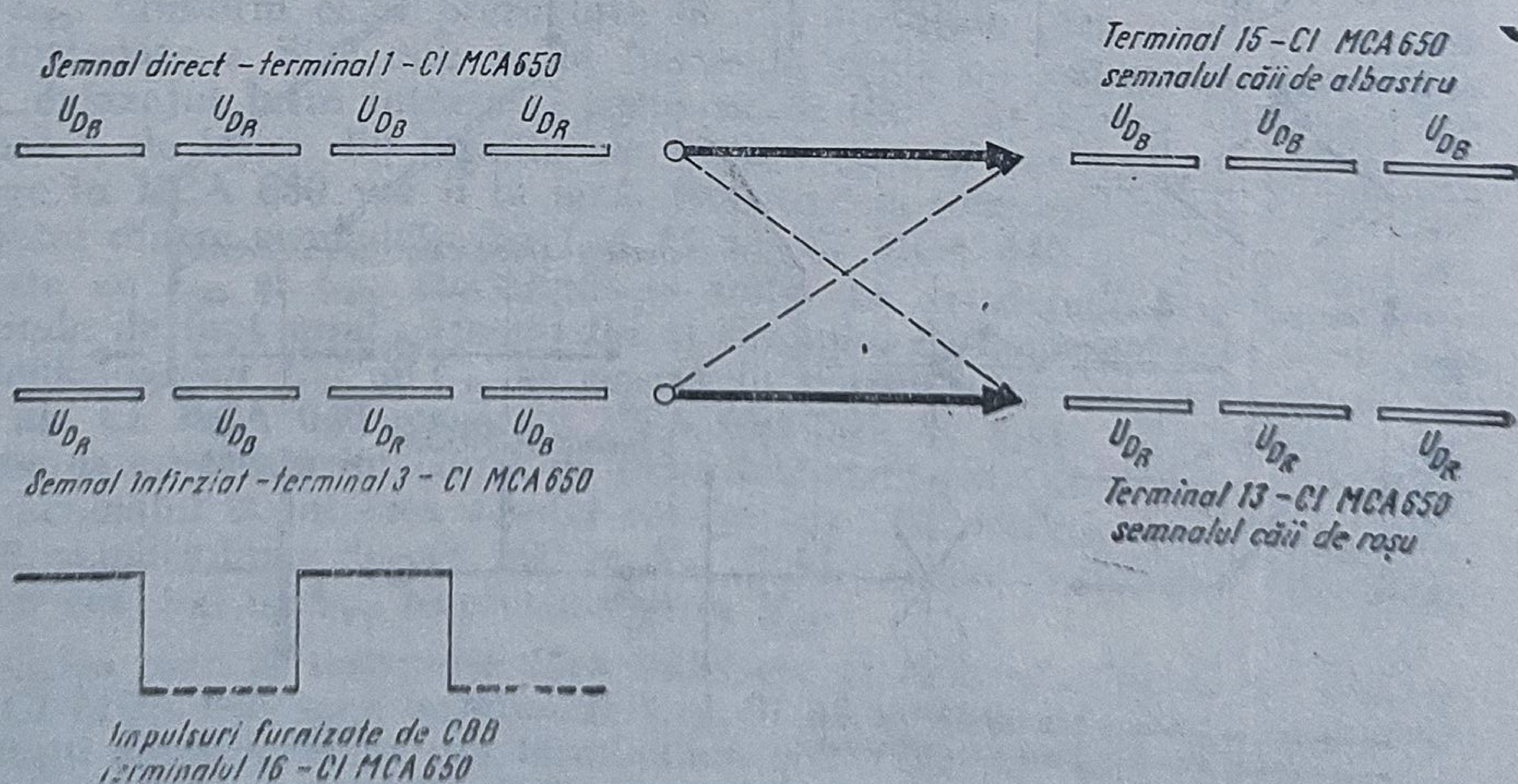


Fig. 10.4. Separarea semnalelor de crominanță cu ajutorul comutatorului SECAM.

DEMODULATOARELE SINCRONE

Demodularea semnalelor de crominanță PAL se realizează printr-o demodulare sincronă, aceasta bazîndu-se pe înmulțirea analogică a semnalului respectiv cu o subpurtătoare nemodulată, de aceeași frecvență și fază cu semnalul de crominanță corespunzător.

Semnalul U_V este transmis de la terminalul *13* la terminalul *11* al *CI* MCA 650 prin intermediul condensatorului C_{32}, în timp ce subpurtătoarea necesară, furnizată de MBA 540 se aplică în terminalul *6* prin intermediul condensatorului C_{81}. Produsul de demodulare — semnalul diferență de culoare $E_R - E_Y$ — rezultă în terminalul *12* al *CI* MCA 650 avînd polaritate pozitivă și amplitudinea de cca 1 V_{vv}.

Semnalul U_U se transmite de la terminalul *13* la terminalul *9* al *CI* MCA 650, deci la intrarea demodulatorului destinat căii de albastru, în timp ce subpurtătoarea sincronă, obținută cu ajutorul unui circuit de defazare, este transmisă prin C_{82} spre terminalul *7* al *CI* MCA 650. Semnalul demodulat rezultă în terminalul 10, avînd de asemenea polaritate pozitivă, amplitudinea fiind de cca. 1,3 V_{vv}.

Menționăm faptul că semnalele diferență de culoare de la ieșire *CI* MCA 650 vor fi $E_R - E_Y$ și $E_B - E_Y$ (nu E_V și E_U) datorită faptului că prin procesul de demodulare se reduce și ponderea introdusă în codor pentru cele două semnale menționate.

Reducerea ponderării va fi efectuată bazîndu-se pe relațiile:

$$E_R - E_Y = \frac{E_V}{0{,}877}$$

$$E_B - E_Y = \frac{E_U}{0{,}493}$$

DEMODULATOARELE DE FRECVENȚĂ

Semnalul U_{D_R} este rezultatul modulației în frecvență a unei subpurtătoare $f_{0R} = 4{,}406$ MHz cu semnalul diferență de culoare D_R, în timp ce U_{D_B} este obținut prin modularea în frecvență a subpurtătoarei $f_{0B} = 4{,}250$ MHz cu semnalul D_B. În cazul transmisiunii a unor imagini incolore, frecvența semnalelor de crominanță va fi egală cu f_{0R}, respectiv f_{0B}, deviațiile instantanee de frecvență fiind în acest caz egale cu zero. Dacă se transmit scene colorate, frecvențele semnalelor diferă de frecvențele subpurtătoarelor; deviațiile instantanee vor fi în orice caz mai mici decît 506 kHz.

Prin urmare este necesar ca cele două demodulatoare MF să fie acordate pe 4,406 MHz, respectiv 4,250 MHz, banda minimă a acestora fiind de cca 1,2 MHz.

Demodularea MF utilizată prevede două etape:

— trecerea semnalului de crominanță printr-un circuit defazor, realizîndu-se un defazaj de 90° pentru semnale a căror frecvență este $f = f_{0R}$ respectiv $f = f_{0B}$. Pentru semnale a căror frecvență diferă de f_{0R}, respectiv f_{0B}, apar defazaje diferite de 90°, abaterea respectivă fiind cu atît mai mare cu cît deviația de frecvență instantanee este mai mare;

— multiplicarea analogică a semnalului de crominanță nedefazat și a celui defazat. Din cauza faptului că semnalul de la ieșirea din multiplicator este nul pentru un defazaj de 90° la intrare, lipsa deviației de frecvență, deci imaginile incolore, vor atrage după sine lipsa unor semnale de ieșire. Pentru $f \neq f_{OR}$ respectiv $f \neq f_{OB}$ rezultă produse de demodulare, dependente de deviația de frecvență existentă.

Pe calea semnalului U_{D_R}, circuitul defazor este format din C_{33} și circuitul derivație format din C_{36}, L_{25} și R_{31}. Dacă C_{36} și L_{25} sînt acordate pe 4,406 MHz, circuitul derivație nu introduce nici un defazaj, în timp ce întregul circuit defazor introduce un defazaj apropiat de 90°. Pentru semnale cu $f \neq f_{OR}$, defazajul circuitului derivație este reprezentat în fig. 10.5 *a*, în timp ce defazajul total este conform fig. 10.5. *b*.

U_{D_R} nedefazat va fi aplicat circuitului MCA 650 prin C_{32} în terminalul *11*, similar cu semnalul U_V. Semnalul defazat va fi transmis din „punctul cald" al circuitului acordat descris prin C_{39} spre terminalul *5* al aceluiași CI.

Caracteristica demodulatorului exprimă dependența amplitudinii semnalului demodulat față de deviația de frecvență a semnalelor de la intrare și este reprezentată în fig. 10.6.

Se menționează faptul că demodulatorul semnalului U_{D_R} va compensa prin semnalul curbei de demodulare și formarea semnalului D_R din semnalul $E_R - E_Y$ [1], [2].

Ajustarea bobinei L_{25} este o operație foarte importantă pentru redarea corectă a culorilor în SECAM. Așa cum se arată în [2] în SECAM

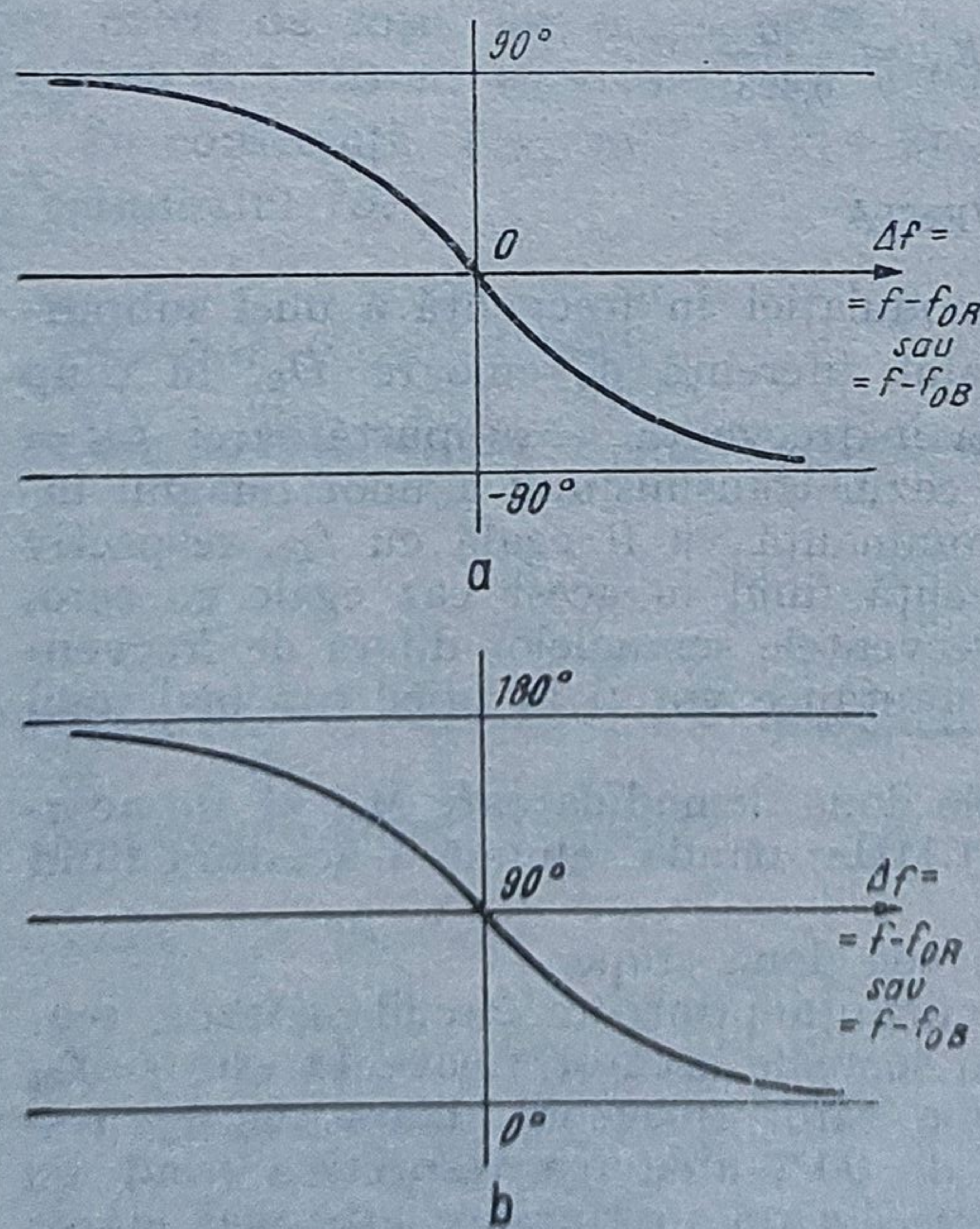


Fig. 10.5. Defazarea semnalelor de crominanță SECAM în scopul demodulării cu multiplicatorul analogic:

a) Defazajul circuitului derivație; *b)* Defazajul introdus de întregul circuit de fazare — între terminalele *13* și *5* (calea de roșu) sau terminalele *15* și *8* (calea de albastru) ale CI—MCA 650.

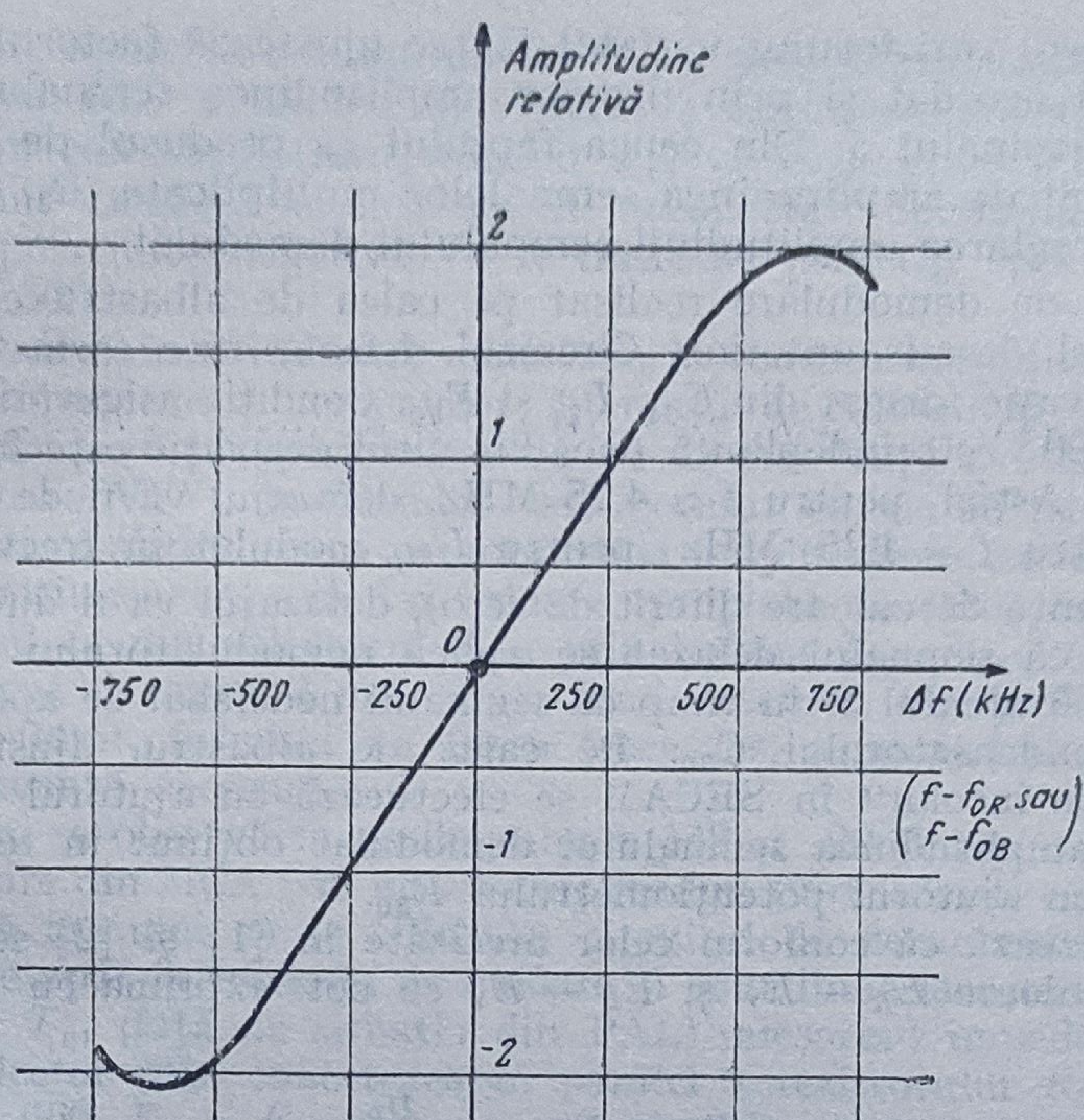


Fig. 10.6. Caracteristica de transfer a demodulatoarelor SECAM.

se suprimă complet pe prima parte (circa 7 μs) a spațiului stingerii linii subpurtătoarea de crominanță, urmînd ca pe flancul posterior al stingerii să se transmită un „pachet" format din subpurtătoare nemodulată, corespunzător conținutului liniei care urmează.

Din cauză că acolo unde nu există subpurtătoare, nici produs de demodulare nu va exista, nivelul de curent continuu de pe această porțiune va coincide cu nivelul de curent continuu stabilit de etajul de ieșire corespunzător al *CI* MCA 650. Așa cum rezultă din prezentarea anterioară, subpurtătoarei nemodulate de pe flancul posterior al stingerii linii — ca și oricărei subpurtătoare nemodulate din partea activă a liniilor — îi va corespunde în cazul unui acord corect cu semnal demodulat egal cu zero, astfel încît nivelul semnalului va coincide cu nivelul existent pe porțiunea lipsei complete a subpurtătoarei de culoare. Realizînd un astfel de acord vom compensa toleranțele întregului circuit de defazare și ale multiplicatorului analogic. În oscilograma 29 din planșa III se observă forma semnalului de la ieșirea demodulatorului de albastru, L_{25} fiind acordată conform celor prezentate mai sus.

Datorită faptului că semnalele diferență de culoare se transmit în continuare considerîndu-se ca nivel de referință nivelul de c.c. de pe durata spațiului transmis fără subpurtătoare, este totuși uneori necesar — ca urmare a toleranțelor circuitelor de axare și ale matricii RGB — să se renunțe la un reglaj care urmărește doar coincidența nivelelor celor două porțiuni din semnal, și să se urmărească mai ales cea mai bună impresie de *incolor* a acelor zone ale imaginii *color* SECAM unde s-au transmis subpurtătoare nemodulate.

Cu ajutorul rezistorului variabil R_{31} se ajustează factorul de calitate al circuitului acordat și prin urmare amplitudinea semnalului defazat, aplicat în terminalul 5. Din cauza faptului că produsul de demodulare este dependent de amplitudinea semnalelor multiplicate, R_{31} poate fi folosit pentru reglarea amplitudinii semnalului demodulat.

Procesul de demodulare realizat pe calea de albastru este cu totul similar cu cel descris anterior. Circuitul defazor este format din C_{31} și circuitul derivație format din C_{34}, L_{24} și R_{30}. Condiția asigurării unui defazaj total de 90° este îndeplinită dacă circuitul derivație este foarte aproape de acord. Astfel, pentru $f \approx 4{,}25$ MHz, defazajul va fi de cca 90°, în timp ce pentru $f \neq 4{,}25$ MHz (pentru U_{DB} modulat în frecvență cu un semnal diferență de culoare diferit de zero), defazajul va fi diferit de 90°. Se constată că semnalul defazat se aplică demodulatorului de albastru prin C_{38} în terminalul 8, în timp ce semnalul nedefazat se aplică prin intermediul condensatorului C_{30}. Pe calea de albastru, ajustarea fină a punctului „de incolor" în SECAM se efectuează cu ajutorul bobinei L_{24}, în timp ce amplitudinea semnalului demodulat obținut în terminalul 10 se reglează cu ajutorul potențiometrului R_{30}.

Se precizează că conform celor precizate în [1] și [2] semnalele diferență de culoare $E_R - E_Y$ și $E_B - E_Y$ se pot exprima cu următoarele relații:

$$E_B - E_Y = -\frac{D_R}{1{,}9}$$

$$E_B - E_Y = \frac{D_B}{1{,}5}$$

Din această cauză este necesar ca amplificatorul de ieșire pe calea de albastru să aibă o amplificare de $\frac{1{,}9}{1{,}5} = 1{,}27$ ori mai mare, iar pe calea de roșu să se efectueze o schimbare de polaritate.

SCHIMBAREA POLARITĂȚII ȘI FILTRAREA SEMNALELOR DIFERENȚĂ DE CULOARE DEMODULATE, DEZACCENTUARE SECAM

Semnalul diferență de culoare $E_R - E_Y$, de polaritate pozitivă se transmite — în PAL și SECAM — din terminalul 12 al CI MCA 650 prin C_{52} spre baza tranzistorului T_{01}, polarizată în curent continuu cu rezistoarele R_{32} și R_{34}. Rezistorul R_{35} din colectorul tranzistorului este fix, în timp ce rezistorul din emitor, R_{54}, este ajustabil, în scopul stabilirii exacte a amplitudinii semnalului de ieșire din decodor pe calea de roșu. Acest reglaj se efectuează în PAL; C_{43}, L_{29} și C_{40} formează un filtru trece jos care elimină subpurtătoarea nesuprimată și produsele de demodulare perturbatoare (avînd frecvențe apropiate de subpurtătoare sau de dublul frecvențelor acestora).

În paralel cu condensatorul C_{40} este montat circuitul de dezaccentuare de videofrecvență, decuplat în PAL și introdus în circuitul decodorului în SECAM.

În PAL, $U_S < 11{,}2$ V, dioda $D_{04/2}$ va fi deschisă, deoarece va circula un curent de circa 22 mA prin diodă și R_{39} la masă. Din această cauză,

tensiunea care apare în catodul diodei $D_{04/2}$, deci și în catodul diodei $D_{04/1}$ va fi de circa 10,5 V. Avînd în vedere că tensiunea din anod, egală cu tensiunea din colectorul tranzistorului T_{01} va fi de circa 9,6 V, $D_{04/1}$ va fi blocată iar întregul circuit va fi deconectat. Semnalul diferență de culoare de polaritate negativă va fi transmis prin C_{45} spre terminalul 9 al *CI* MCA 660.

Din cauză că în SECAM se realizează în codor o amplificare mai mare a acelor componente a semnalelor diferență de culoare al căror spectru se situează în partea superioară a benzii de frecvență a acestor semnale („proaccentuare VF"), în decodor este necesar ca ele să fie supuse unei dezaccentuări, realizîndu-se o caracteristică amplitudine-frecvență conform fig. 10.7. Tensiunea U_S, avînd o valoare apropiată de zero, va bloca dioda $D_{04/2}$, urmînd ca din colectorul T_{01}, prin bobina L_{29}, $D_{04/1}$ și R_{39} să circule un curent de circa 2 mA. $D_{04/1}$ fiind deschisă, C_{46} și R_{38} vor fi conectate în circuit, formînd un filtru trece jos, asigurînd dezaccentuarea de videofrecvență necesară.

Așa cum se observă în oscilogramele *p*48 și *s*29 din planșa III, semnalele de ieșire din MCA 650 nu au amplitudini (vîrf la vîrf) egale. Aceasta se datorează faptului că în SECAM, circuitul de dezaccentuare înlătură vîrfurile care apar la trecerile de culoare și contribuie la o reducere a amplificării lui T_{01} (față de situația din PAL) micșorînd impedanța echivalentă de colector prin conectarea în paralel a rezistorului R_{39}. La intrarea în MCA 660, $E_B - E_Y$ va avea aproximativ aceeași alură și amplitudine în ambele sisteme. Pe calea semnalului $E_B - E_Y$ se utilizează circuite similare. Semnalul menționat este cuplat prin C_{53} cu baza tranzistorului inversor T_{02}. Această bază este polarizată cu R_{33} și R_{36}. Rezistențele din colector și emitor (R_{37} și R_{55}) sînt fixe, avîndu-se în vedere că $E_B - E_Y$ nu se reglează separat în PAL. Amplitudinea acestui semnal poate fi ajustată cu ocazia ajustării amplificării generale. Filtrarea semnalelor din domeniul frecvențelor superioare benzii semnalelor transmise se efectuează cu C_{44}, L_{28} și C_{41}. Curentul de conducție al diodei $D_{05/2}$ în PAL sau $D_{05/1}$ în SECAM va circula prin R_{40}. Grupul de dezaccentuare, introdus în circuit în SECAM este format din C_{47} și R_{41}, cuplarea semnalului de polaritate negativă la circuitul MCA 660 efectuîndu-se prin C_{48} (oscilograma 13).

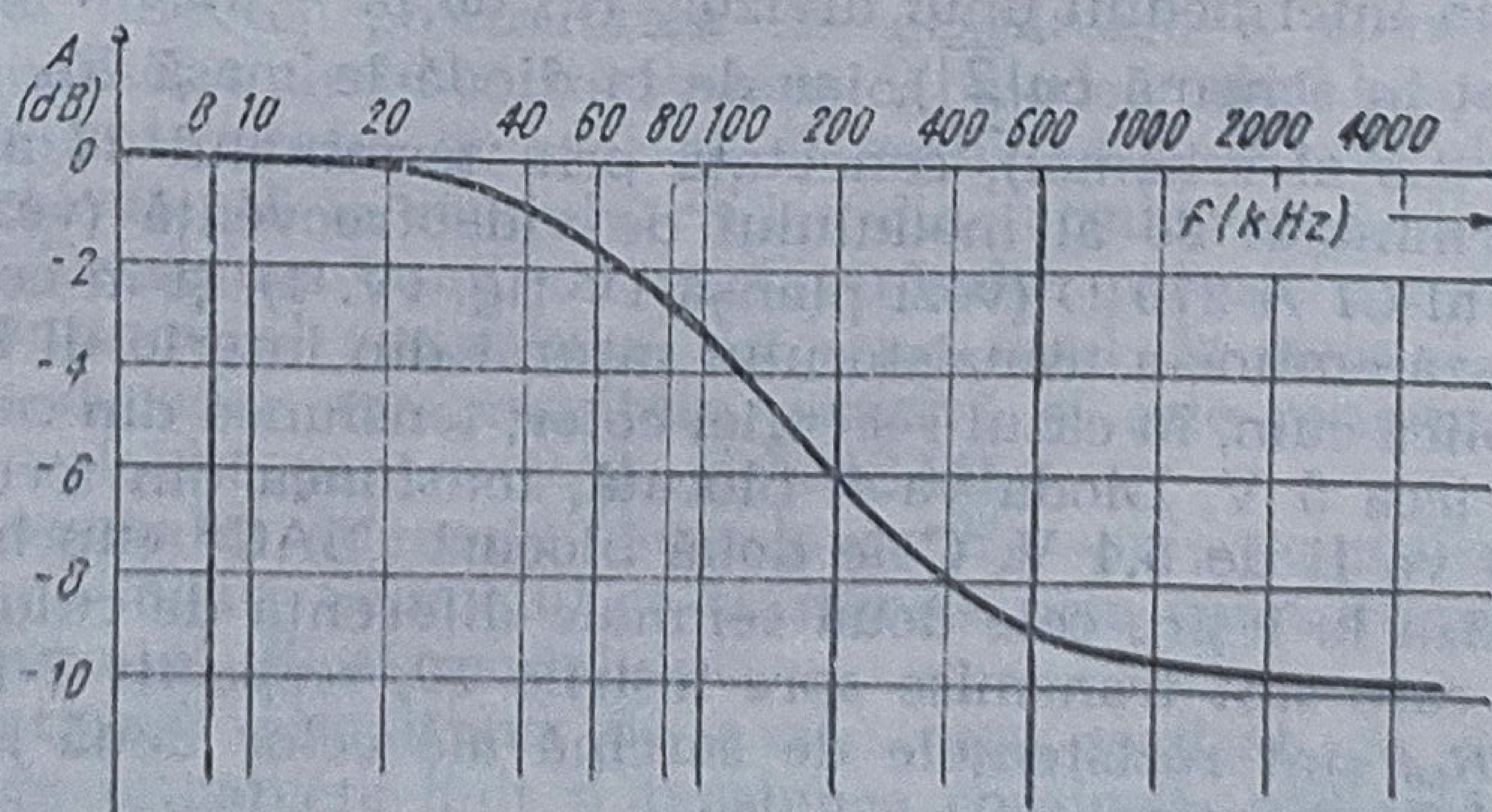


Fig. 10.7. Caracteristica amplitudine-frecvență a circuitului de dezaccentuare *VF*.

REGLAREA SATURAȚIEI

În cazul decodorului descris, cele două semnale $E_R - E_Y$ și $E_B - E_Y$ vor parcurge după intrarea în MCA 660 cîte un circuit destinat reglării amplitudinii, prin urmare a saturației culorilor redate pe ecran. Cele două etaje, funcționînd după principiul „potențiometrului electronic" sînt comandate cu o tensiune continuă transmisă de la terminalul *26* al modulului, prin R_{45}, spre terminalul *5* unde este filtrată cu ajutorul lui C_{51}. Tensiunea provine de pe cursorul potențiometrului de reglaj manual al saturației, R_{1402}, conectat cu un capăt la masă și cu celălalt capăt prin intermediul R_{1404} la tensiunea de alimentare a decodorului (planșa I).

Tensiunea de reglaj transmisă spre decodor prin contactul *5* al conectorului *St* 5004 este influențată și de reglajul de contrast, în scopul păstrării unui raport aproape constant între semnalul de luminanță și semnalele diferență de culoare aplicate matricii RGB.

Această condiție se îndeplinește prin conectarea punctului cald al potențiometrului de reglaj al saturației la cursorul potențiometrului de contrast prin R_{1403}.

Dacă reglajele de saturație și contrast sînt la maxim, tensiunea din terminal *26* este de 6,3 . . . 4,5 V (în funcție de strălucire). În acest caz, tensiunea din terminalul *5* al *CI* MCA 660 este de 5,5 . . . 4,5 V. Dacă reducem contrastul imaginii scade și saturația, fără a se acționa și asupra potențiometrului de saturație.

Dacă strălucirea crește, prin intermediul reglajului automat al curentului de fascicul contrastul scade, deci și saturația scade.

BLOCAREA AUTOMATĂ A CULORII (BAC)

În continuare, semnalele diferență de culoare sînt transmise spre cîte un etaj destinat blocării automate a culorii.

Informația necesară pentru exercitarea acestei funcțiuni provine de la terminalul *8* al *CI* MCA 640. În cazul în care se recepționează un semnal color corespunzător, etajul de ieșire (un tranzistor legat cu colectorul la terminalul *8*) este blocat. Tensiunea de + 12,5 V va polariza catodul diodei D_{10} prin intermediul unui divizor: R_{19} de la + 12,5 V pînă la diodă (punctul notat în schemă cu [2]), iar de la diodă la masă R_{03} (desenată în colțul stînga sus al schemei), conectată prin terminalul *34* al modulului descris la terminalul *26* al modulului de videofrecvență (vezi planșa I), terminalul *5* al *CI* A 270 D (vezi planșa IV fig. IV. 1), și în cele din urmă joncțiunea bază emitor a tranzistorului saturat din interiorul lui A 270 D. Astfel se explică cum, în cazul recepției color, tensiunea din catodul diodei D_{10} este de circa 5 V. Dioda va fi blocată, tensiunea din terminalul *6* al *CI* MCA 660 va fi de 5,4 V. Cele două blocuri „BAC" cuprinse în MCA 660 vor furniza la ieșire cele două semnale diferență de culoare $E_R - E_Y$ și $E_B - E_Y$ care sînt transmise spre ieșirile *10*, respectiv *7* ale *CI* MCA 660. R_{48} și R_{50} sînt rezistențele de sarcină ale celor două repetoare pe emitor la ieșirile menționate.

Dacă nu sînt îndeplinite condițiile cu privire la recepția corectă a unor imagini în culori în PAL sau SECAM, tranzistorul din MCA 640

conectat în terminalul *8* al *CI* MCA 640 intră în saturație, tensiunea din acest terminal devine cca 0,2 V. În acest caz se deschide dioda D_{10}, tensiunea din anodul acesteia devine cca 0,7 V. Cele două etaje BAC vor bloca semnalul, astfel încît semnalele de ieșire din MCA 660 vor fi anulate.

C_{13} determină constanta de timp a regimului tranzitoriu de blocare sau deblocare a culorii, R_{22} limitează curentul prin D_{10} în regim de BAC (alb negru).

CIRCUITELE DE AXARE

Semnalul diferență de culoare $E_R - E_Y$ furnizat de *CI* MCA 660 este transmis spre terminalul *14* al modulului descris prin intermediul condensatorului de axare. Armătura acestui condensator îndreptată spre ieșire este conectată la un circuit de axare, acesta avînd ca elemente de comutație diodele $D_{06/1}$ și $D_{06/2}$, impulsurile necesare fiind furnizate de T_{05}.

Prin intermediul rezistorului R_{64} se transmit impulsurile de întoarcere linii din terminalul *36* al modulului spre baza tranzistorului, polarizată în curent continuu cu R_{62} și R_{63}. Divizorul rezistiv rezultant va reduce impulsurile de întoarcere linii în baza tranzistorului descris la cca 4,5 V_{vv}. Din cauza faptului că rezistențele de sarcină din emitor și colector (R_{61}, respectiv R_{60}) sînt egale, impulsurile în terminalele respective vor rezulta egale în valoare absolută, dar de semn contrar (planșa III, oscilogramele 4 și 5). Impulsurile negative se transmit prin C_{60} spre catodul diodei $D_{06/1}$, în timp ce impulsurile pozitive ajung prin C_{59} în anodul diodei $D_{06/2}$. Prin urmare pe durata întoarcerii linii, ambele secțiuni ale dublei diode — $D_{06/1}$ și $D_{06/2}$ — vor fi deschise, iar pe durata părții active a liniei vor fi blocate.

Tensiunea stabilizată de circa 7 V, aplicată modulului în terminalul *24* va fi transmisă prin intermediul rezistențelor R_{59} și R_8 spre catodul diodei $D_{02/1}$, respectiv anodul diodei $D_{06/2}$. Prin urmare, pe durata întoarcerii linii — cînd diodele sînt deschise-tensiunea de 7 V va fi transmisă spre armătura din dreapta a condensatorului C_{56}.

Din cauză că impedanța de ieșire din MCA 660 este mică, C_{56} se va putea reîncărca repede, timpul de circa 12 μs fiind cu totul suficient. Pe durata cursei directe, posibilitatea de descărcare a condensatorului de axare este redusă, avîndu-se în vedere că diodele sînt blocate, iar rezistența de intrare în etajul de sarcină al ieșirii *14* a decodorului (rezistența de intrare echivalentă în modulul video din terminalul *8* al acestuia) este foarte mare. Tensiunea continuă pe C_{56} rămîne practic constantă, nivelul de curent continuu al semnalului de ieșire fiind de circa 7 V. Semnalul de ieșire din decodor are polaritate pozitivă și este reprezentat în oscilograma 10, valabilă pentru PAL și SECAM.

Pentru semnalul diferență de culoare $E_B - E_Y$ se utilizează un circuit de axare similar. Semnalul se transmite prin condensatorul de axare C_{57} spre terminalul *30* al modulului.

„Comutatorul" circuitului de axare este realizat cu $D_{08/1}$ și $D_{08/2}$. Impulsurile de întoarcere linii și tensiunea continuă, utilizată ca tensiune de referință sînt aceleași ca cele folosite pentru calea de roșu. Semnalul de ieșire, de polaritate pozitivă, este reprezentat în oscilograma 11.

Tensiunea continuă, transmisă spre terminalul *16* al modulului decodor este identică cu nivelul de stingere al semnalelor diferență de culoare de la terminalele *14* și *30* și se obține printr-o ,,cvasi-axare" efectuată cu diodele $D_{07/1}$ și $D_{07/2}$.

IDENTIFICARE ȘI BAC ÎN SECAM

În cazul transmiterii SCC în sistemul SECAM este necesar ca împreună cu cele două semnale de crominanță modulate să se transmită și un semnal suplimentar care poartă denumirea de „semnal de identificare" sau „semnal de sincronizare a culorii". În (1) și (2) se arată că în SECAM se transmit semnale de identificare atît în spațiul de stingere cadre, cît și pe flancul posterior al stingerii linii.

Decodorul de culoare utilizat în „Telecolor 3006" funcționează pe baza semnalului de identificare cadre. Acest semnal este extras din SCC și aplicat circuitului derivație dispus în terminalul *11* al *CI* MCA 640, format din C_{11} și L_{26}. Acest circuit va fi acordat pe 3,9 MHz, frecvența „salvelor de identificare" cadre transmise pe liniile de albastru. Avînd în vedere factorul de calitate foarte bun al circuitului menționat, salvele existente pe liniile de albastru vor avea amplitudinea de circa 3,4 V_{VV}, în timp ce, pe liniile de roșu, amplitudinea va fi mult mai mică. Semnalul de identificare cadre de la intrare în decodor, cel existent după circuitul de dezaccentuare IF (la intrare în MCA 640) și semnalul din terminalul *11* al acestui CI se reprezintă în fig. 10.8.*a*, *b*, *c*.

În continuare, salvele sînt transmise spre un circuit de detecție, astfel încît rezultă impulsurile de frecvență $\frac{f_H}{2}$ reprezentate în fig. 10.8.*d*. Constatăm că pe liniile pare apar semialternanțe negative, în timp ce pe liniile impare apar semialternanțe negative. Așa cum s-a arătat mai sus, comutatorul SECAM funcționează corect dacă semialternanțele pozitive ale impulsurilor furnizate de CBB apar tot pe liniile pare (fig. 10.8.*e*). În urma comparării fazei de comutație a ,,impulsurilor de identificare", rezultate din detecția salvelor de identificare (fig. 10.8.*d*) și a impulsurilor furnizate de CBB (fig. 10.8. *e*) pot apare următoarele situații:

— Impulsurile de identificare există și au amplitudini suficient de mari. Impulsurile furnizate de CBB sînt în fază cu ele. În acest caz există toate premizele pentru o recepție corectă SECAM, CBB funcționează în continuare nestingherit. Nu se formează o tensiune de comandă pentru BAC. Între terminalele *9* și *10* ale *CI* MCA 640 apare o diferență de tensiune de 200—300 mV (valoarea mai mare fiind în terminalul *9*) urmînd ca circuitul de formare corespunzător să furnizeze U_S necesar pentru recepția SECAM.

— Impulsurile de identificare există și au amplitudine suficient de mare. Impulsurile furnizate de CBB sînt în antifază cu ele. Circuitul de identificare va forma o tensiune de aducere în sincronism, aplicată CBB; acesta este oprit din basculare pe durata unei linii TV, urmînd să intre apoi într-un regim de comutație corectă. Pînă la intrarea în sincronism, există o tensiune care comandă BAC (0,2 V în terminalul *8*), iar diferența de tensiune între terminalele *9* și *10* este un semn contrar (tensiu-

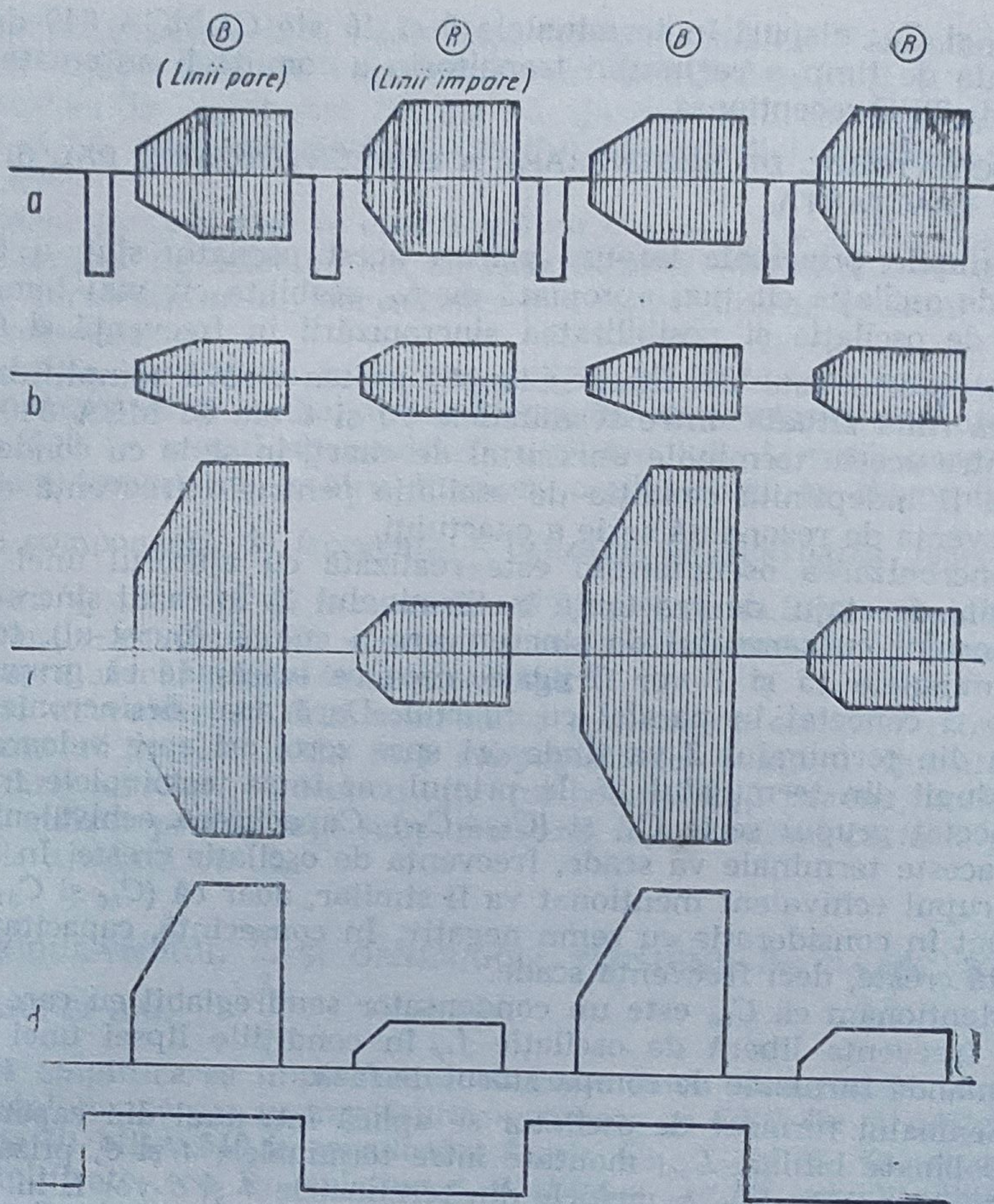


Fig. 10.8. Semnalul de identificare cadre și impulsuri de frecvență $\frac{f_H}{2}$:

a) la intrare în decodor; *b)* după circuitul de dezaccentuare IF; *c)* în terminalul 11 al CIMCA 640; *d)* Impulsuri obținute din detecția semnalului din *c)*; *e)* Impulsuri generate de CBB în condițiile unei funcționări corecte a decodorului.

nea este mai mare în terminalul *10*). Totuși, tensiunea U_S corespunde încă de la început sistemului SECAM.

— Impulsurile de identificare sînt foarte mici sau lipsesc cu desăvîrșire. Apare tensiunea de comandă BAC, diferența de tensiune între terminalele *9* și *10* devine foarte mică (cca 100 mV) sau dispare cu totul. Este cazul recepției unor semnale SECAM foarte slabe, a unor semnale PAL sau alb-negru. Tensiunea U devine cea necesară pentru o recepție PAL. Dacă decodorul va recunoaște un semnal PAL, tensiunea de BAC dispare. În caz contrar se menține BAC, televizorul în culori funcționînd în alb-negru. Oricum, U_S rămîne comutat pe valoare corespunzătoarei recepției PAL.

C_{09} și C_{10}, dispuși în terminalele *9* și *10* ale *CI* MCA 640 determină constanta de timp a regimului tranzitoriu a comutării automate a sistemului de TVC recepționat.

OSCILATORUL DE REGENERARE A SUBPURTĂTOAREI PAL ȘI ETAJUL DE REACTANȚĂ

Cerințele principale impuse pentru acest oscilator sînt o frecvență liberă de oscilație cît mai apropiată de f_{sp}, stabilite cît mai bună a frecvenței de oscilație și posibilitatea sincronizării în frecvență și fază.

Oscilatorul este de tipul „Clapp", partea activă (amplificatorul) a acestuia fiind situată între terminalele *15* și *1* ale *CI* MBA 540. Conectînd între aceste terminale un cristal de cuarț, în serie cu condensatorul C_{88}, va fi îndeplinită condiția de oscilație pentru o frecvență apropiată de frecvența de rezonanță serie a cuarțului.

Sincronizarea oscilatorului este realizată cu ajutorul unei tensiuni furnizate de etajul de reactanță în terminalul *2*. În cazul sincronismului oscilatorului cu semnalul de sincronizare a culorii (burst-ul), tensiunile în terminalele *15* și *2* vor fi egale, ceea ce înseamnă că grupul C_{86} și C_{87} va fi conectat în paralel cu cuarțul. Dacă apar desincronizări, tensiunea din terminalul *2* va tinde ori spre zero, ori spre valoarea dublă a tensiunii din terminalul *15*. În primul caz între terminalele *1* și *15* va fi conectat grupul serie C_{89} și $(C_{86}+C_{87})$. Capacitatea echivalentă totală între aceste terminale va scade, frecvența de oscilație crește. În al doilea caz, grupul echivalent menționat va fi similar, doar că (C_{86} și C_{87}) ar trebui luat în considerație cu semn negativ. În consecință, capacitatea echivalentă crește, deci frecvența scade.

Menționăm că C_{86} este un condensator semireglabil cu care se ajustează frecvența liberă de oscilație f_{sp} în condițiile lipsei unei tensiuni de comandă furnizate de comparatorul de fază.

Semnalul furnizat de oscilator se aplică într-unul din capetele bobinei (bobinate bifilar) L_{30}, montate între terminalele *4* și *6*, priza ei fiind legată la masă cu C_{83}. Semnalele din terminalele *4* și *6* vor fi în antifază. Comparatorul de fază va stabili sincronismul în situația în care faza oscilatorului se află la 90° față de faza medie a salvelor PAL.

Semnalul din terminalul *6* urmează să fie transmis spre demodulatorul sincron al semnalului U_V prin C_{81}; C_{84} și R_{98} formează un circuit de defazare cu 90° care furnizează subpurtătoarea U_{OV}, aplicată *CI* MCA 650 prin C_{82}. Ajustarea fină a acestui defazaj se efectuează cu R_{98}.

Fazele relative ale semnalelor descrise sînt reprezentate în fig. 10.3.

Observație: Se constată că U_V (terminal *13, 11 — CI* MCA 650 din fig. 10.3) și subpurtătoarea aplicată în terminalul 6 sînt în antifază. După detecție, $E_R - E_Y$ rezultă negativ, în MCA 650 există însă un inversor care stabilește totuși semnul corect al acestui semnal în terminalul *12* al *CI* MCA 650.

CALEA SALVELOR DE SINCRONIZARE, COMPARATORUL DE FAZĂ, FTJ

Salvele PAL, furnizate de *CI* MCA 640 se transmit prin C_{16} și R_{20} în punctul cald al circuitului derivație L_{27} C_{15}, acordat pe f_{sp}, urmînd să fie aplicate în cele din urmă prin C_{14}, în terminalul *5* al *CI* MBA 540.

Comparatorului de fază i se aplică asimetric salvele PAL menționate și simetric subpurtătoarea regenerată, din terminalele *4* și *6*.

Tensiunea de reglaj este filtrată cu ajutorul FTJ conectat în terminalele *13* și *14*, care reprezintă colectorii unui amplificator diferențial din *CI* MBA 540.

Filtrarea propriu-zisă se efectuează cu C_{78}, C_{79}, C_{80} și R_{93}, R_{92} și R_{96} sînt rezistențele de colector ale amplificatorului diferențial, în timp ce R_{94} și R_{95} formează un divizor rezistiv pentru asigurarea tensiunii de alimentare necesare.

Tensiunea care apare între terminalele *13* și *14* este compusă din:

— o componentă medie, aplicată etajului de reactanță din interiorul *CI* MBA 540 în scopul sincronizării oscilatorului. Această componentă are o mare importanță pentru intrarea oscilatorului în sincronism;

— o componentă de frecvența $\frac{f_H}{2}$ cauzată de alternarea fazei salvelor PAL cu $\pm 45°$ față de faza medie. FTJ trebuie să aibă o bandă suficient de mare pentru a nu suprima această componentă, care este utilizată pentru atacul „demodulatorului $H/2$".

Avînd în vedere că faza semnalului generat de oscilator este strict sincronizată cu salvele PAL, faza subpurtătoarei poate fi ajustată prin reglarea fazei salvelor — deci cu ajutorul bobinei L_{27}. Practic, acest ajustaj va fi utilizat pentru faza subpurtătoarei U_{OV}, urmînd ca faza pentru U_{OV} să fie ajustată cu R_{98}.

DEMODULATORUL $\frac{H}{2}$ ȘI GENERAREA TENSIUNII DE RAASC, IDENTIFICARE ȘI BAC

După amplificarea impulsurilor obținute între terminalele *10* și *12*, acestea, sînt comparate cu impulsurile generate de CBB (în *CI* MCA 640) și aplicate *CI* MBA 540 în terminalul *8* prin C_{75}. C_{76} și R_{91} fac parte din acest amplificator, cu R_{91} existînd posibilitatea reglării amplitudinii impulsurilor furnizate de comparatorul de fază pentru salve.

Demodulatorul $\frac{H}{2}$ furnizează o tensiune care urmează să fie amplificată și filtrată cu C_{72}, conectat între terminalele *10* și *12*. R_{87} și R_{90}, precum și R_{88} formează rezistența de sarcină pentru amplificator. Cu R_{88} se influențează punctul static de funcționare al etajului.

În funcție de natura impulsurilor aplicate demodulatorului $\frac{H}{2}$ există posibilități:

— impulsurile sînt în fază, ceea ce corespunde unei recepții corecte PAL. În funcție de amplitudinea SCC, deci a salvelor, și impulsurile comparate vor avea amplitudini diferite. Tensiunea rezultantă în terminalul *9* va fi utilizabilă pentru RAASC. „Eficiența" acestui reglaj (deci amplitudinea semnalelor furnizate de MCA 640) poate fi reglată cu R_{91}. În funcție de amplitudinea SCC, tensiunea furnizată de *CI* MBA 540 în terminalul *9* va fi de circa 3 . . . 1,5 V;

— impulsurile sînt în antifază. Această situație poate apare în timpul regimului tranzitoriu de la pornirea televizorului. Etajul furnizează o ten-

siune de aducere în sincronism, astfel încît în același terminal va apare un impuls scurt de circa 11 V.

— impulsurile $\frac{f_H}{2}$ furnizate de comparatorul de fază al salvelor sînt foarte mici sau lipsesc cu totul. În acest caz recepționăm un semnal PAL foarte slab, un semnal alb negru sau semnalul lipsește la intrarea în TVC. Tensiunea furnizată în acest caz, tot în terminalul *9*, va fi de circa 4 V. Ajustarea exactă a acestei valori se efectuează cu R_{88}.

Tensiunea furnizată de MBA 540 în M_4 se transmite prin R_{86} spre un grup de filtrare format din C_{70} și R_{85} și pe baza repetorului de emitor T_{15}. Din emitor, pus la masă cu C_{12}, tensiunea se aplică în terminalul *16* al *CI* MCA 640 unde va comanda următoarele;

— pentru valori cuprinse între 1—2,5 V va asigura RAASC pentru SCC;

— pentru cca 3,5 V va comanda BAC;

— pentru valori de 4—11 V va schimba faza de comutație a CBB, deci va asigura identificarea PAL;

— pentru OV va realiza limitarea SCC în SECAM.

Blocul de identificare și generare a tensiunii de BAC descris va comanda prin urmare sincronizarea fazei de comutație a CBB și BAC fie pe baza evaluării impulsurilor de identificare existente în MCA 640 (în SECAM), fie pe baza tensiunii de comandă primite de la MBA 540 (în PAL.

COMANDA REJECȚIEI AUTOMATE A SCC PE CALEA SEMNALULUI E_Y

În acest scop se conectează la terminalul *8* al *CI* MCA 640 rezistorul R_{03} care prin terminalul *34* al decodorului va transmite un curent de comandă pentru circuitul de rejecție (planșa IV fig. IV. 1). În regim de recepție color (PAL sau SECAM) s-a arătat că tensiunea din terminalul *8* este de circa 5 V, prin R_{03} circulă 360 μA, tensiunea din terminalul *34* al modulului fiind de 0,7 V. În alb-negru, tensiunea din terminalul *8* va fi de circa 0,3 V, care apare și la ieșirea *34* din modul. Circuitul de rejecție al SCC va fi inactivat.

GENERAREA TENSIUNII U_S

Între terminalele *9* și *10* ale *CI* MCA 640 apare o tensiune de comandă care va fi:

a) zero în PAL sau alb-negru;

b) + 200 . . . 300 mV în cazul recepției SECAM, cu CBB sincronizat;

c) — (200 . . . 300 mV) în cazul recepției SECAM, cu CBB nesincronizat.

În situația *a)* va rezulta $U_S >$ 11,2 V, iar în cazurile *b)* și *c)* $U_S >$ < 0,3 V.

Tensiunea de comandă menționată se aplică între terminalele *5* și *3* ale *CI* B 342 D. Primul etaj din acest CI este un amplificator diferențial format din două tranzistoare npn. Circuitul de emitor al acestui etaj este format din R_{78}, R_{79}, R_{80} și potențiometrul R_{77} cu care se echilibrează etajul. Rezistențele de colector sînt R_{75} și R_{80}.

În PAL sau alb-negru (situația *a*) tensiunea între terminalele *7* și *1* va fi egală cu zero.

Urmează două tranzistoare comandate între terminalele *12* și *13*, respectiv *10* și *9*. În PAL, aceste *4* terminale au aceeași tensiune, ambele tranzistoare sînt blocate. Tensiunea din M_8 este stabilită de R_{74} și R_{84} și este foarte apropiată de tensiunea de alimentare: 11,7 V. Tranzistorul T_{13} va conduce, dar nu va fi saturat, tensiunea din M_9 va fi $\approx$ 4 V. T_{14} va fi saturat, R_{73} stabilește curentul de bază al I_{14} pentru a asigura intrarea în saturație. Din cauză că R_{81} are o valoare mică, U_S va fi apropiată de tensiunea de alimentare.

În SECAM (situația *b*) primul etaj diferențial va fi dezechilibrat, tensiunea din terminalul 7 al *CI* B 342 D rezultă cu cca 500 mV mai mică decît în terminalul *1*. În consecință tranzistorul conectat cu colectorul în terminalul *8* va începe să conducă. Tensiunea din M_8 scade puțin, pînă la valoarea care asigură saturarea tranzistorului T_{13}. Tensiunea din M_9 devine în SECAM $\approx$ 11 V.

Emitorul T_{14} se află la o tensiune ceva mai scăzută decît tensiunea de alimentare din cauza diviziorului format de R_{81} și R_{82}, T_{14} va fi blocat, U_S rezultă de $\approx$ 0,3 V.

În SECAM cu CBB nesincronizat (situația *c*), tensiunea din terminalul 10 al *CI* MCA 640 va fi mai mare decît în terminalul *9*. Va rezulta o tensiune mai mare în terminalul 7 față de terminalul *1* al *CI* B 342 D, tranzistorul cu colectorul conectat în terminalul *14* va conduce, tensiunea din M_8 scade, în rest situația este similară cu la *b*).

R_{84} are un rol interesant, asigurînd comutarea pe sistemul SECAM conform unui ciclu de histerezis. Dacă SCC recepționat în SECAM devine slab, tensiunea între *9* și *10* scade sub 100 mV, T_{13} se va bloca, U_S va trece pe PAL. Dacă tensiunea menționată devine din nou 100 mV, T_{13} s-ar satura din nou. Dar din cauza rezistenței R_{84} — care acum numai este conectată la 0,3 V, ci la 11,2 V — rezistența echivalentă între baza T_{13} și tensiunea de alimentare este mai mică. Saturarea tranzistorului, deci revenirea pe SECAM se va produce la o tensiune între terminalele *9* și *10* mai mare (circa 150 mV) decît la blocarea lui T_{13}, deci în cazul trecerii de pe SECAM pe PAL. Această măsură are o importanță practică: dacă recepționăm semnale în SECAM cu nivelul apropiat de pragul circuitului de comutare automată a sistemului și supuse unor fluctuații de nivel se evită intrarea și ieșirea repetată a culorii redate pe ecran.

Punctele de măsură existente au o importanță deosebită în procesul de reglaj al decodorului. Prin realizarea unui scurtcircuit între M_8 și M_{10} se trece forțat pe PAL, iar prin legarea M_9 cu M_{10} se trece forțat pe SECAM.

10.3. Reglarea și depanarea decodorului de culoare

10.3.1. Reglarea decodorului

În cele ce urmează va fi prezentat reglajul complet și sistematic al decodorului, în scopul asigurării unei funcționări optime în PAL și SECAM.

Semnalele utilizate sînt următoarele:

— în PAL — un semnal care cuprinde bare normale color saturate 75%;

— un semnal căruia corespund și cîmpuri de incolor de tipul $\pm U$ și $+ V$. Aceste cîmpuri speciale, foarte utile pentru reglajul decodorului sînt redate pe baza unui semnal U_U cu faza comutată secvențial, respectiv a unui semnal U cu defazaj fix față de U_U. Un semnal foarte util în acest sens este mira emisă de Televiziunea Română.

— în SECAM — un semnal de bare normale color saturate 75%;

— un semnal corespunzător unei imagini cu cîmpuri color și incolor

Aparatura necesară este următoarea:

— generator semnal RF modulat, PAL;

— generator semnal RF modulat, SECAM;

— voltmetru cu $R \geqslant 20$ kΩ/V;

— osciloscop 0—10 MHz, cu sondă $\frac{1}{10}$, eventual sincronizat extern cu impulsuri de linii și cadre.

Anumite scurtcircuite sau întreruperi efectuate înaintea unor reglaje au următoarea semnificație:

— scurtcircuit M_8—M_{10}: trecere forțată pe PAL;

— scurtcircuit M_9—M_{10}: trecere forțată pe SECAM;

— scurtcircuit M_5—M_6: scoatere din funcțiune a comparatorului de fază PAL;

— întreruperea punții M_3: se inactivează BAC.

În timpul efectuării reglajelor se presupune că TVC este corect acordat pe semnal, butonul CAF este apăsat.

Metoda de reglaj este valabilă pentru un decodor complet dereglat. În funcție de starea decodorului, modul de lucru poate fi simplificat prin eliminarea unora dintre operații.

Reglarea circuitului clopot (L_{21}) — — SECAM

— Se aplică semnalul color SECAM,

— Se scurtcircuitează M_9 și M_{10}.

— Se conectează osciloscopul (sincronizat cu impulsuri f_H) între M_1 și masă și se vizualizează două linii succesive.

— Se reglează L_{21} în scopul obținerii unor amplitudini egale.

— Se aplică semnal color PAL.

— Se îndepărtează scurtcircuitul între M_9 și M_{10} și se scurtcircuitează M_8 cu M_{10}.

— Se controlează semnalul PAL din M_1.

Reglajul oscilatorului de culoare (C_{86}) — — PAL

— Se păstrează scurtcircuitul între M_8 și M_{10}.

— Se desface scurtcircuitul (puntea de cositor) M_3.

— Se scurtcircuitează M_5 și M_6.

— Se aplică semnal color — PAL.

— Se reglează, C_{86} pînă cînd culorile sînt cvasisincronizate, deci se deplasează încet în direcția transversală.

Regliajul amplificării maxime a amplificatorului de crominanță (R_{98}) — PAL

— Se păstrează scurtcircuitul între M_8 și M_{10}.

— Puntea M_3 rămîne întreruptă.
— Se păstrează scurtcircuitul între M_5 și M_6.
— Se conectează voltmetrul între M_4 și masă.
— Se reglează R_{88} în scopul obținerii unei tensiuni de 4 V.

Reglajul de simetrie pentru CI MCA 640 (R_{13}) — PAL

— Se păstrează scurtcircuitul între M_8 și M_{10}.
— Puntea M_3 rămîne întreruptă.
— Se conectează osciloscopul între terminalul *13* al *CI* MCA 640 și masă.
— Se aplică semnal PAL.
— Se reglează R_{13} în scopul realizării simetriei salvelor de sincronizare (burst) față de nivelul de stingere.

Observație: Dacă nu se dispune de osciloscop se poate efectua acest reglaj și cu un voltmetru fără punct de masă. Acesta va fi conectat între terminalele *1* și *15* ale *CI* MCA 640 și se va ajusta R_{13} pînă cînd tensiunea respectivă va fi egală cu zero.

Reglajul preliminar al fazei generale (L_{27}) — PAL

— Se păstrează scurtcircuitul între M_8 și M_{10}.
— Puntea M_3 rămîne întreruptă.
— Se aplică un semnal color PAL (mira complexă TVR).
— Se reglează faza generală a salvelor de sincronizare cu ajutorul bobinei L_{27}, în scopul obținerii unui cîmp $\pm U$ fără o nuanță evidentă de culoare.

Reglajul amplitudinii căii directe (R_{17}) — PAL

— Se păstrează scurtcircuitul între M_8 și M_{10}.
— Puntea M_3 rămîne întreruptă.
— Se aplică un semnal color PAL (mira complexă TVR).
— Se reglează R_{17} în scopul îndepărtării structurii fine de linii orizontale pe cîmpul $\pm U$ și $+V$.

Reglajul fazei căii întîrziate (L_{22} și L_{23}) — PAL

— Se păstrează scurtcircuitul între M_8 și M_{10}.
— Puntea M_3 rămîne întreruptă.
— Se aplică un semnal color PAL.
— Se reglează succesiv L_{22} și L_{23} în scopul eliminării structurii fine de linii orizontale în zona culorilor saturate.

Reglajul definitiv al fazei generale (L_{27}) — — PAL

— Se repetă reglajul preliminar al fazei generale.

Reglajul defazajului de 90° pentru U_{OU} (R_{98}) — PAL

— Se păstrează scurtcircuitul între M_8 și M_{10}.
— Puntea M_3 rămîne întreruptă.
— Se aplică un semnal color PAL (mira complexă TVR).
Se reglează R_{98} în scopul obținerii unui cîmp $+ V$ fără o nuanță evidentă de culoare.

Reglajul punctului de zero al circuitului de comutare automată a sistemului (R_{77}) — PAL

— Se păstrează scurtcircuitul între M_8 și M_{10}.
— Puntea M_3 rămîne întreruptă.
Se conectează un voltmetru fără punct de masă, între terminalele 7 și *1* ale circuitului integrat B 342 D.
— Se aplică un semnal PAL sau alb-negru.

— Se reglează R_{77} în scopul obținerii unei tensiuni egale cu zero.
— Se desface scurtcircuitul între M_8 și M_{10} și se scurtcircuitează M_9 și M_{10}.
— Se conectează voltmetrul între colectorul T_{14} și masă.
— Se controlează dacă tensiunea măsurată este sub 0,3 V.

Acordul circuitului de identificare (L_{26}) — SECAM

— Se păstrează scurtcircuitul între M_9 și M_{10}.
— Puntea M_3 rămîne întreruptă.
— Se conectează osciloscopul, echipat cu sondă 1 : 10 (capacitate mai mică decît 8 pF) între M_2 (terminalul 11 al CI MCA 640) și masă.
— Se aplică un semnal SECAM.
— Se acordă L_{26} în scopul obținerii unei amplitudini maxime a salvelor de identificare cadre existente pe liniile de albastru (3,9 MHz).

Observație: Maximul pentru 3,9 MHz se obține pentru miezul introdus în bobină. Bobina mai are un maxim de acord, pe salvele de roșu (4,756 MHz), pentru miezul mai scos din bobină. În cazul al doilea, culorile redate pe ecran vor fi denaturate.

Reglajul punctelor de zero ale discriminatoarelor (L_{24} și L_{25}) — SECAM.

— Se păstrează scurtcircuitul între M_9 și M_{10}.
— Puntea M_3 rămîne întreruptă.
— Se conectează osciloscopul între terminalul *14* al modulului (ieșirea $E_R - E_Y$) și masă.
— Se aplică un semnal SECAM care conține zone colorate și zone „incolor" (unde se transmit subpurtătoarele nemodulate de 4,25 MHz și 4,406 MHz).
— Se reglează L_{25} pentru a obține coincidența nivelelor de stingere ale semnalului $E_R - E_Y$ cu nivelele din intervalele de stingere ale acestor semnale.
— Se conectează osciloscopul între terminalul *30* al modulului (ieșirea $E_B - E_Y$) și masă.
— Se reglează L_{24} pentru aceeași condiție ca la reglarea bobinei L_{25}.
— Se controlează zonele de incolor ale imaginii. Se ajustează fin L_{25} și L_{24} pînă la obținerea celei mai bune impresii de incolor în zonele menționate.

Reglarea amplitudinii semnalelor diferență de culoare (R_{91} și R_{54}) — PAL

— Se îndepărtează scurtcircuitul între M_9 și M_{10} și se scurtcircuitează M_8 și M_{10}.
— Puntea M_3 rămîne întreruptă.
— Se aplică un semnal PAL care conține bare normale saturate 75%.
— Contrastul se reglează la maxim.
— Saturația se reglează în scopul obținerii unei tensiuni de 5 V în terminalul *26* al modulului.
— Se conectează osciloscopul între terminalul *30* al decodorului (ieșirea $E_B - E_Y$) și masă.
— Se reglează cu R_{91} semnalul la valoarea de 1,5 V_{vv}.
— Se conectează osciloscopul între terminalul *14* al decodorului (ieșirea $E_R - E_Y$) și masă.
— Se reglează cu R_{54} semnalul la valoarea de 1,2 V_{vv}.

Reglarea amplitudinii semnalelor diferență de culoare (R_{30} și R_{31}) — SECAM.

— Se îndepărtează scurtcircuitul între M_8 și M_{10} și se scurtcircuitează M_9 și M_{10}.

— Puntea M_3 rămîne întreruptă.

— Se aplică un semnal SECAM care conține bare normale saturate 75%.

— Se conectează osciloscopul între terminalul *30* al decodorului (ieșirea $E_B - E_Y$) și masă.

— Se reglează cu R_{30} amplitudinea semnalului, care trebuie să fie egală cu cea obținută în PAL (1,5 V_{vv}).

— Se conectează osciloscopul între terminalul *14* al decodorului (ieșirea $E_R - E_Y$) și masă.

— Se reglează cu R_{31} amplitudinea semnalului care trebuie să fie egală cu cea obținută în PAL (1,2 V_{vv}).

Observație. În cazul în care nu este posibilă atingerea valorilor prescrise pentru semnalele de ieșire în SECAM se admite reajustarea tensiunii de reglaj a saturației la 5,5 V. În această situație se reia reglajul amplitudinii în PAL și SECAM. Dacă nici în acest caz nu se poate asigura amplitudinea necesară în SECAM se vor admite pe acest sistem amplitudini cu 20% mai mici.

Controlul funcționării CAS și BAC

— Se înlătură scurtcircuitul între M_9 și M_{10}.

— Se reface scurtcircuitul M_3.

— Se aplică pe rînd semnale PAL, SECAM și alb-negru, efectuîndu-se comutări repetate.

— Se verifică redarea corectă a culorilor pe fiecare sistem, rapiditatea comutării sistemului și a blocării automate a culorii în cazul recepției alb-negru.

10.3.2. Depanarea decodorului

În cazul unui număr însemnat de tipuri de televizoare în culori, defectele dezacordului de culoare nu se reflectă decît asupra modului de redare a culorilor în cazul unor emisiuni de TV în culori, emisiunile în AN fiind redate în condiții foarte bune, chiar dacă decodorul de culoare este defect.

În cazul decodorului din televizorul „Telecolor 3006“ pot apare atît defecte care periclitează buna funcționare în PAL și (sau) SECAM, cît și redarea corectă a emisiunilor de TV alb-negru. Aceasta se datorează faptului că ieșirile decodorului sînt cuplate în c.c. cu etajele următoare, păstrarea nivelelor de negru corecte fiind importantă pentru polarizarea matricii A 231 D.

SIMTOME — CAUZE — DEFECTE

Utilizîndu-se semnalele aplicate la intrarea în TVC precum și aparatura descrisă la p. 10.3.1. se poate efectua depanarea TV, pornindu-se de la imaginea vizualizată pe ecran, stabilirea cauzei precum și a componentei defecte. Fără a epuiza toate situațiile întîlnite în practica depanării decodorului se dă în cele ce urmează un tabel cu defecte tipice.

Tabelul 10.1

Nr. crt.	Simptom	Cauză	Etajul (etajele) defecte	Elemente de circuit posibile defecte
1	2	3	4	5
1	PAL, SECAM lipsă culoare. Tensiunea în M_3 este ≈5 V. Reglajul de saturaţie nu are efect.	Căile pe care se transmit cele două semnale diferenţă de culoare sînt întrerupte.	Demodulatoarele, etajele de reglaj al saturaţie şi de BAC	MCA 650, MCA 680, sau circuitele de alimentare şi polarizare aferente.
2	PAL, SECAM lipsă culoare. Tensiunea în M_3 este ≈0 V. Reglajul de saturaţie nu are efect. Dacă M_3 este desfăcut situaţia rămîne aceeaşi.	Semnalele de crominanţă aplicate căii directe şi căii întîrziate lipsesc cu desăvîrşire.	Amplificatorul de crominanţă, etajele de suprimare a salvelor, etajele de atac ale căii directe şi întîrziate; comanda RAASC (PAL) şi limitare (SECAM)	MCA 640 şi circuitele de polarizare aferente; T_{15} întrerupt joncţiunea bază-emitor; R_{88} întrerupt.
3	PAL, SECAM lipsă culoare. Tensiunea în M_3≈0,2 V. Dacă M_3 este desfăcut, apare o perturbaţie colorată suprapusă peste imagine.	Amplificatorul de crominanţă nu furnizează SCC corespunzător.	Amplificatorul de crominanţă	MCA 640
4	PAL, SECAM lipsă culoare. Tensiunea din M_3≈0,2 V. Dacă M_3 este desfăcut, apar culori corecte sau denaturate.	Cu toate că semnalul recepţionat este corect, tensiunea din $M_3 \approx 0 \div 1$ V.	Etajul de identificare (SECAM) şi comandă BAC	MCA 640
5	PAL, SECAM lipsă culoare. Tensiunea în M_3≈0,2 V. Dacă M_3 este desfăcut, apare în SECAM o structură puternică de linii, culorile fiind doar roşu şi albastru. În PAL lipsă culorii persistă.	Impulsurile de frecvenţa liniilor din term. *6* al *CI* MCA 640 lipsesc sau sînt prea mici (sub 4 V_{vv})	Etajul de formare a impulsului *H*	R_{13}, C_{63}, R_{66}, T_{07}, etc.
6	PAL, SECAM lispă culoare. Tensiunea în M_3≈0,2 V. Dacă M_3 este desfăcut apar în PAL culori foarte desaturate sau chiar desincronizate. În SECAM apare pe ecran o „împletitură" color. Cu scurtcircuit	— Semnal de intrare în term. *3* al *CI* MCA 640 foarte slab — „Simetria" intrărilor *CI* MCA 640 dereglată	Filtrul trece bandă al circuitului de intrare Circuitul de reglaj al simetriei	C_{01}, L_{21}, C_{05}, C_{07} R_{13}

1	2	3	4	5
	între M_9 și M_{10} apar culori zgomotoase, fie succesiune corectă, fie culori denaturate.			
7	PAL, SECAM lipsă culoare. SECAM: Tensiunea din $M_3 \approx \approx 0{,}2$ V. Dacă se întrerupe M_3 apar culori (exclusiv verde) cu o structură pronunțată de linii. PAL: Tensiunea din $M_3 \approx 0{,}2$ V. Dacă se întrerupe M_3 și se scurtcircuitează M_3 cu M_{10}, apar culori corecte pe ecran.	Nu funcționează CBB în SECAM. Între terminalele *9* și *10* ale *CI* MCA 640 apare în PAL o tensiune diferită de zero	Circuitul de identificare.	C_9 sau C_{10} întrerupt
8	PAL, SECAM Toată imaginea este de un mov foarte luminos, indiferent de semnalul aplicat sau reglajele de pe panoul aparatului.	Tensiunile din terminalele *14, 16, 30* sînt incorecte (evtl. egale cu zero)		— Circuitele din decodor nu sînt alimentare — Decodorul nu face bine contact în conector — D_{07} (ambele părți) întrerupt
9	PAL, SECAM Punctul de negru al cinescopului este deplasat spre albastru, indiferent de conținutul de semnal.	Tensiunea continuă în terminalul *30* al modulului este cu cca 1 V mai mică decît valoarea necesară	Circuitul de axare	C_{57} întrerupt
10	PAL, SECAM Punctul de negru al cinescopului este deplasat spre roșu, indiferent de conținutul semnal	Tensiunea continuă în terminalul *30* al modulului este cu cca 1 V mai mică decît valoarea necesară	Circuitele de axare	C_{56} întrerupt
11	PAL, SECAM Toate imaginile nu cuprind decît culoarea roșu și mov, strălucirea este mare	Nivelul de negru al unuia din semnalele de ieșire (terminalele *14* sau *30*) a crescut la o valoare de peste 8 V	Circuitele de axare	D_{08} sau D_{08} (una sau ambele părți ale uneia din aceste diode duble) este întreruptă

1	2	3	4	5
12	PAL, SECAM Punctul de negru al cinescopului s-a deplasat puțin spre verde indiferent de conținutul de semnal	Nivelul de curent continuu de la terminalul *16* al modulului a crescut cu cca 100 mV.	Circuitele de axare	D_{07} (una din părți întreruptă)
13	PAL, SECAM Culorile redate pe ecran sînt puțin denaturate, desaturate, fiind ,,virate'' spre o tentă de bază	Tensiunile din terminalele *14*, *15* și *30* ale modulului sînt puțin diferite (±1 V) față de valoarea necesară	Circuitele de axare	C_{60} sau C_{57} întrerupte; lipsește tensiunea de axare din terminalul 24 al modulului
14	PAL, SECAM Toată imaginea cuprinde doar culorile albastru, mov și roșu. Strălucirea este mare.	Tensiunile din terminalele *14* și *30* ale modulului scad cu circa 0,3 V.	Circuitul de formare a impulsurilor de axare	R_{64}, T_{05}, etc.
15	PAL: lipsă culoare. SECAM: imagine color corectă PAL: Tensiunea din $M_3 \approx 0{,}2$ V. Dacă M_3 este desfăcut situația persistă.	Nu există subpurtătoare regenerată	Oscilatorul de regenerare a subpurtătoarei	MBA 540 și circuitele de alimentare și polarizare aferente
16	PAL: lipsă culoare SECAM: imagine color corectă PAL: Tensiunea din $M_3 \approx 0{,}2$ V Dacă M_3 este întrerupt, culoarea este desincronizată, dar apropiată de sincronism	lipsa salvelor PAL în terminalul *5* al *CI* MBA 540	Etajul de extragere a salvelor de sincronizare, circuitul de reglaj a fazei generale, etc.	MCA 640, C_{16}, R_{20}, L_{27}, C_{14}, MBA 540
17	PAL: lipsă culoare SECAM: imagine color corectă PAL: Tensiunea din $M_3 \approx 0{,}2$ V. Dacă M_3 este întrerupt, culoarea este desincronizată, departe de sincronism, fără să fie posibilă reglarea frecvenței libere de oscilație	Oscilatorul de subpurtătoare funcționează la o frecvență mult diferită față de subpurtătoarea PAL	Oscilatorul de subpurtătoare Etajul de reactanță	MBA 540, C_{86}, L_{30}

1	2	3	4	5
18	PAL: lipsă culoare SECAM: imagine color corectă PAL: Tensiunea din $M_3 \approx 0{,}2$ V Dacă M_3 este întrerupt, culoarea este desincronizată, departe de sincronism, Dacă se scurtcircuitează M_5 şi M_6, oscilatorul se apropie de sincronism şi poate fi sincronizat. Dacă înlăturăm scurtcircuital, oscilatorul se îndepărtează de sincronism	Comparatorul de fază furnizează o tensiune de reglaj incorectă	Comparatorul de fază	MBA 540, R_{92}, R_{96}, R_{95}, R_{94}
19	PAL: lipsă culoare SECAM: imagine color corectă PAL: Tensiunea din $M_3 \approx 0{,}2$ V Cu M_3 întrerupt apare o imagine de un albastru intens, $U_S < 0{,}3$ V. Dacă se scurtcircuitează M_8 şi M_{10}, apare o imagine PAL corectă.	Cu toate că se recepţionează un semnal PAL, tensiunea U_S corespunde sistemului SECAM	Circuitul de comutare automată a sistemului	R_{77}, *B* 342 D
20	PAL: lipsă culoare SECAM: imagine color corectă PAL: Tensiunea din $M_3 \approx 0{,}2$ V. Cu M_3 întrerupt apare o imagine de un albastru intens, $U_S < 0{,}3$V. Dacă se scurtcircuitează M_8 şi M_{10}, situaţia descrisă persistă.	idem pct. 19	idem pct. 19	T_{10}, T_{14} şi componentele aferente
21	SECAM: lipsă culoare PAL: imagine color corectă SECAM: Tensiunea din $M_3 \approx 0{,}2$ V. Tensiunea între terminalele *9* şi *10* ale *CI* MCA 640=0. Dacă se întrerupe M_3, apare o „împletitură colorată'' pe ecran.	Lipsa semnalelor de identificare SECAM în term. *11* al *CI* MCA 640	— Etajul de formare a impulsurilor V, necesare în term. *7* al *CI* MCA 640 — Etajul de extragere a semnalelor de identificare — Etajul de iden-	C_{66}, R_{70}, T_{08}, etc. MCA 640 MCA 640, L_{26}, C_{11}

1	2	3	4	5
	Dacă se scurtcircuitează M_9 și M_{10}, apar fie culori corecte, fie culori complet denaturate			
22	SECAM: lipsă culoare PAL: imagine color corectă SECAM: Tensiunea din $M_3 \approx 0{,}2$ V. Dacă se întrerupe M_3, apare o „împletitură" colorată pe ecran. Dacă se scurtcircuitează M_9 și M_{10}, această situație persistă	Tensiunea de comutare a sistemului, $U_S > 11{,}2$ V, cu toate că se recepționează un semnal SECAM	Circuitul de comutare automată a sistemului	T_{13}, R_{14} și componentele aferente
23	SECAM: lipsă culoare la semnalele slabe sau perturbate PAL: imagine color corectă SECAM: Tensiunea din $M_3 \approx 0{,}2$ V. Tensiunea între terminalele *9* și *10* ale *CI* MCA 640, este sub 100 mV. Dacă se întrerupe M_3 și se scurtcircuitează M_9 și M_{10} apare o imagine color zgomotoasă, culorile sînt corecte sau denaturate.	Semnalele de identificare SECAM din terminalul *11* al *CI* MCA 640 sînt prea mici	Etajul de identificare	— C_{11} și-a modificat în timp valoarea sau are pierderi L_{26} și-a modificat inductivitatea în timp și trebuie reajustată
24	PAL, SECAM Cîmpul „$B-Y$" este redat corect Cîmpul „$R-Y$" nu are conținut de culoare Culoarea roșie s-a transformat într-un verzui slab Celelalte culori sînt de asemenea denaturate.	Lipsa semnalului diferență de culoare E_B-E_Y în terminalul *14* al modulului	Demodulatorul E_R-E_Y, amplificatorul pentru E_R-E_Y, circuitul de reglaj al saturației pentru E_R-E_Y	C_{32}, MCA 650, C_{52}, T_{01}, L_{29}, MCA 660
25	PAL, SECAM Cîmpul „$B-Y$" nu are conținut de culoare Cîmpul „$R-Y$" este redat corect. Culoarea albastru s-a transformat într-un verzui slab. Celelalte culori sînt de asemenea denaturate.	Lipsa semnalului diferență de culoare E_B-E_Y în terminatul *30* al modulului.	Demodulatorul E_B-E_Y, amplificatorul pentru E_B-E_Y, circuitul de reglaj al saturației pentru E_B-E_Y	C_{30}, MCA 650, C_{52}, T_{02}, L_{28}, MCA 660

1	2	3	4	5
26	PAL: situaţie similară cu cea descrisă la p. 24 SECAM: imagine color corectă	Lipsa semnalului diferenţă de culoare E_R-E_Y în terminalul *14* al modulului, din cauza lipsei subpurtătoarei în terminalul *6* al *CI* MCA 650.	Circuitul de transmitere a subpurtătoarei spre demodulatorul de crominanţă destinat semnalului U_V	C_{81}
27	PAL: situaţie similară cu cea descrisă la p. 25 SECAM: imagine color corectă	Lipsa semnalului diferenţă de culoare E_B-E_Y în terminalul *30* al modulului, din cauza lipsei subpurtătoarei în terminalul 7 al *CI* MCA 650	Circuitul de transmitere a subpurtătoarei spre demodulatorul de crominanţă destinat semnalului U_U	C_{62}
28	PAL: imagine color corectă SECAM: lipsa culorii roşii şi a conţinutului de roşu din alte culori	Lipsa semnalului U_{DR} defazat în terminalul *5* al *CI* MCA 650	Circuitul de defazare al demodulatorului semnalului U_{DR}	C_{33}, C_{39}, MCA 650
29	PAL: imagine color corectă SECAM: roşu s-a transformat în verzui, celelalte culori sînt denaturate	Semnalul U_{DR} în terminalul *5* al *CI* MCA 650 are un defazaj diferit faţă de cel necesar	Circuitul de defazare al demodulatorului semnalului U_{DR}	Bobina L_{25} este întreruptă
30	PAL: imagine color corectă SECAM: lipsa culorii albastre şi a conţinutului de albastru din alte culori	Lipsa semnalului U_{DB} defazat în terminalului *8* al *CI* MCA 650	Circuitul de defazare al demodulatorului semnalului U_{DR}	C_{33}, C_{38}, MCA 650
31	PAL: imagine color corectă SECAM: albastru s-a transformat în verzui, celelalte culori sînt denaturate	Semnalul U_{DB} în terminalul *5* al *CI* MCA 650 are un defazaj diferit faţă de cel necesar	Circuitul de defazare al demodulatorului semnalului U_{DB}	Bobina L_{24} este întreruptă

Tabelul 10.1 (continuare)

1	2	3	4	5
32	PAL: imagine color corectă SECAM: imagine color cu tentă dominantă de roşu, verde sau albastru	Defazajele introduse de circuitele de defazare ale semnalelor de crominanţă U_{DR} şi U_{DB} nu sînt corecte Nivelele de negru ale semnalelor diferenţă de culoare nu sînt corecte	Circuitele de defazare ale demodulatoarelor semnalelor U_{DR} şi U_{DB}	Bobinele L_{25} şi L_{24} nu sînt corect reglate
33	PAL: — structură puternică de linii în zona culorilor saturate: — cîmpurile $\pm U$ şi $+V$ colorate: $\pm U$ este roz, $+V$ mov SECAM: imagine color corectă	Defazaj incorect pe calea întîrziată a SCC	Calea întîrziată	L_{22} sau L_{23} întrerupte sau greşit reglate
34	PAL: — culori puţin desaturate — structură de linii — cîmpurile $\pm U$ şi $+V$ foarte colorate	Defazaj nedorit pe calea salvelor PAL		C_{15} întrerupt
35	PAL: albastru denaturat Cîmpul $+V$ verde SECAM: imagine color corectă	Defazajul incorect al subpurtătoarei destinată demodulatorului de albastru	Circuitul de defazare cu 90° a subpurtătoarei PAL	R_{98} întrerupt sau incorect reglat
36	PAL: Saturaţie excesiv de mare SECAM: imagine color corectă	Amplitudinea impulsurilor $\frac{H}{2}$ aplicate demodulatorului $\frac{H}{2}$ este incorectă	Demodulatorul $\frac{H}{2}$	R_{91}

1	2	3	4	5
37	PAL: — ușoare franjuri și linii orizontale la trecerile dintre culori saturate — structură pronunțată de linii pe cîmpurile de incolor SECAM: structură puternică de linii pe toată imaginea — culoarea verde foarte desaturată	Lipsa SCC în terminalele *1* sau *3* ale *CI* MCA 650	calea directă sau calea întîrziată	MCA 640, R_{16} C_{27}, R_{17}, C_{26} MCA 640, R_{15}, C_{20} CV 20C, C_{25}
38	PAL: — Culori denaturate — Toate culorile în afară de albastru au o structura pronunțată de linii SECAM: — Structură puternică de linii pe toate culorile	Lipsa impulsului de comutație aplicat comutatorului PAL și comutatorului SECAM	CBB, etajele de atac, ale comutatorului, identificare PAL	MCA 640, C_{29}, R_{25} MCA 650, T_{15} scurtcircuit colector emitor
39	PAL, SECAM Culoarea nu mai se blochează, indiferent de conținutul de semnal (AN sau color) Efectuînd un scurtcircuit între terminalul *5* al *CI* MCA 660 și masă, culoarea se blochează	Nu funcționează comanda BAC	Etajul comanda BAC	MCA 640, D_{10} (întreruptă) sau puntea M_3 (întreruptă)
40	PAL SECAM Culoarea numai se blochează, indiferent de conținutul de semnal (AN sau color). Efectuînd un scurtcircuit între terminalul *5* al *CI* MCA 660 și masă, culoarea nu se blochează	Nu funcționează circuitele de BAC	Etajele BAC	MCA 660

1	2	3	4	5
41	PAL SECAM Saturația culorilor nu poate fi reglată cu ajutorul potențiometrului de pe panoul paaratului	Tensiunea din terminalul *5* al *CI* MCA 660 nu mai variază		R_{45} întrerupt.

Constatăm că concluziile referitoare la funcționarea decodorului se trag atît în PAL și SECAM, cît și în AN. Dacă nu dispunem de o sursă de semnal pe unul din sisteme, vor fi luate în considerare atît defectele corespunzătoare sistemului pe care s-a efectuat verificarea, cît și cele posibile pe sistemul conform căruia nu a fost posibilă verificarea. Astfel, de exemplu, dacă după o verificare efectuată doar PAL s-a constatat „lipsă culoare", la depistarea componentei defecte se vor lua în considerare și cele precizate pentru cazurile „lipsă culoare" în PAL și SECAM.

INDICAȚII PRACTICE

— Bobinele L_{21}, L_{22}, L_{23}, L_{24}, L_{25} vor fi reglate cu o șurubelniță cu vîrf metalic, triunghiular (latura triunghiului cca 1,8 mm).

— Bobinele L_{26} și L_{27} vor fi reglate cu o șurubelniță fină de plastic

— Condensatorul variabil C_{86} va fi reglat cu o șurubelniță de plastic, lată.

Decodorul va fi manipulat cu grijă pentru a nu deteriora $L_{21} \ldots L_{25}$ sau linia de întîrziere.

Tabelul 10.2

Componenta originală		Coponenta echivalentă RSR
Fabricant	Tipul	Tipul
Tesla—RSC	MCA 640	TCA 640
,,	MCA 650	TCA 650
,,	MCA 660	TCA 660
,,	MBA 540	TBA 540
RFT—RDG	B 342 D	—
,,	SC 236	BC 171 sau BC 172
,,	SC 236 D	BC 171A sau BC 172A
,,	SC 308D, SC 308C	BC 251A sau BC 252A
,,	KI3107G	BC 251A sau BC 252A
,,	SAY20	IN 4148
,,	SAL 41G	2×1 N 4148
RFT—RDG	SAM 42	2×1 N 4148
URSS	KD 521G	1 N 4148

ECHIVALENȚE PENTRU COMPONENTE ACTIVE

Majoritatea componentelor active utilizate pot fi înlocuite şi cu componente fabricate în RSR, la IPRS Băneasa. Echivalenţele corespunzătoare sînt date în tab. 10.2.

În cazul tranzistorului T_{15} (SC 236) se recomandă în ipoteza unei eventuale înlocuiri utilizarea tranzistorului BC 171 A sau BC 172 A.

În locul diodelor 1N 4148 se poate utiliza şi tipul BA 172.

10.4. Particularităţile decodorului de culoare utilizat în TVC Telcololr 3007

Spre deosebire de televizorul în culori „Telecolor 3006", varianta „Telecolor 3007" funcţionează în cazul recepţiei semnalelor de TVC SECAM asigurînd sincronizarea comutării secvenţiale a SCC prin utilizarea „pachetelor" de subpurtătoare nemodulată, transmise pe flancul posterior al impulsurilor de stingere linii (semnale de identificare linii).

PRINCIPII DE FUNCȚIONARE

La începutul liniilor TV considerate impare, pe care se transmite semnalul de crominanţă U_{D_R}, se transmite pe o durată de circa 4,4 µs o subpurtătoare de frecvenţa 4,406 MHz în timp ce la începutul liniilor pare, ocupate cu semnalul U_{D_B}, se transmite pe aceeaşi durată o sinusoidă cu frecvenţa de 4,25 MHz (fig. 10.9. *a*).

Circuitul derivaţie echivalent, conectat în terminalul *11* al circuitului integrat MCA 640 este acordat pe 4,25, MHz, astfel încît „pachetele" corespunzătoare acestei frecvenţe vor avea o amplitudine mai mare decît cele corespunzătoare frecvenţei de 4,406 MHz. Din detecţia acestor salve de identificări se obţin — similar cu situaţia descrisă în cazul identificări cadre—impulsuri care sînt comparate cu impulsurile generate de CBB. În acest mod se asigură identificarea şi BAC în SECAM.

Avantajul „identificării linii" este prezenţa unor semnale capabile să efectueze sincronizarea comutării secvenţiale şi „recunoaşterea" sistemului SECAM la începutul fiecărei linii (nu numai pe spaţiile de stingere cadre). Dezavantajul este diferenţa mai mică între frecvenţele celor două semnale comparate (156 kHz faţă de 856 kHz în cazul anterior) precum şi necesitatea unei separări foarte „curate" (fără zgomote înainte sau după pachet) a salvelor de identificare linii în terminalul *11* al CI MCA 640.

DESCRIEREA SCHEMEI

Faţă de decodorul din Telecolor 3006 sînt operate următoarele modificări:

— Condensatorul C_{11} a fost înlocuit cu o plăcuţă de circuit imprimat, a cărei schemă este prezentată în fig. 10.10.

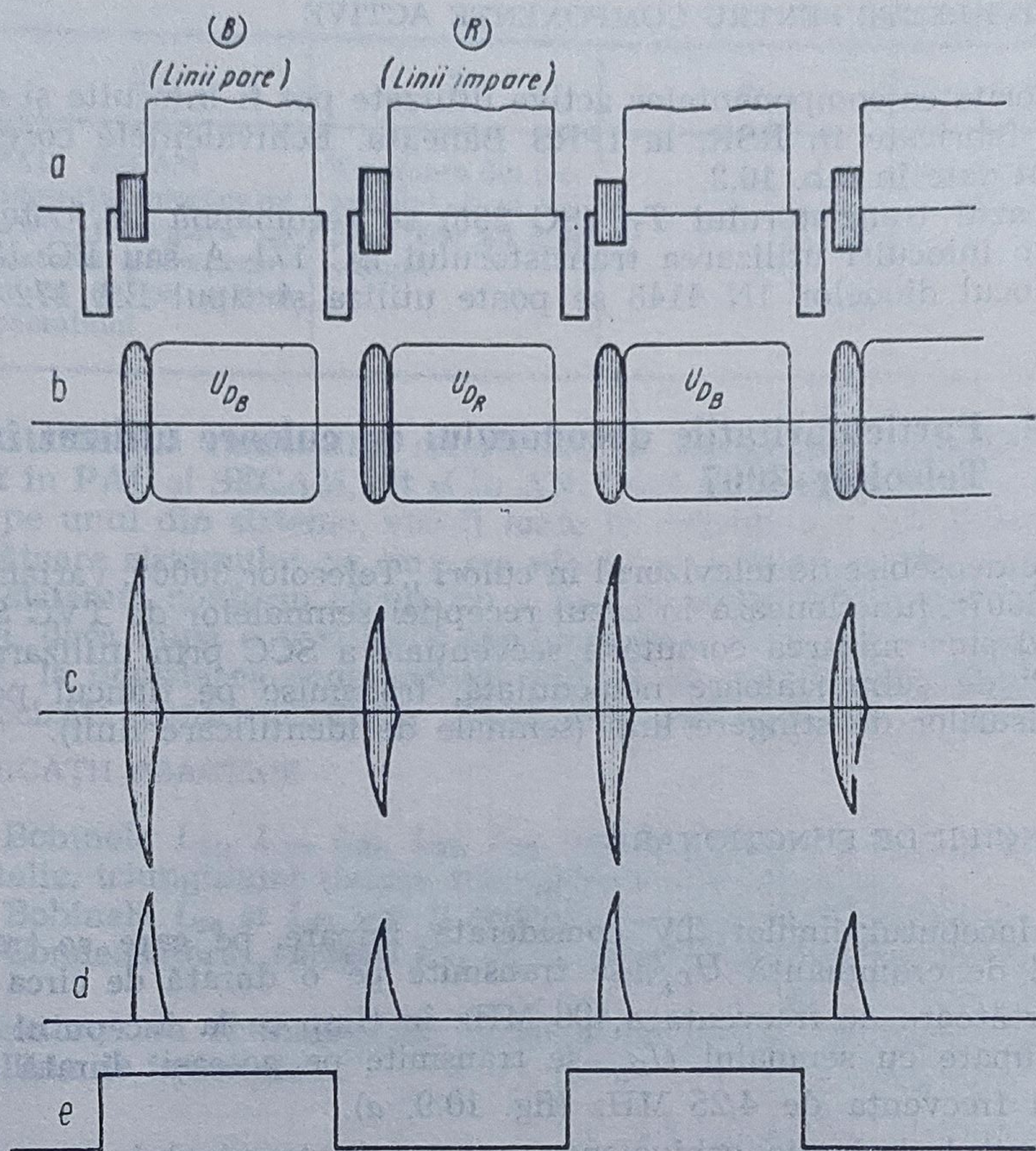


Fig. 10.9. Semnalul de identificare linii și impulsuri de frecvența $\frac{f_H}{2}$:

a) la intrare în decodor; *b)* după circuitul de dezaccentuare IF; *c)* în terminalul *11* al *CI* MCA 640; *d)* impulsuri obținute din detecția semnalului din *c)*; *c)* impulsuri generate de CBB în condițiile unei funcționări corecte a decodorului.

— Condensatoarele C_{09} și C_{10} au valoarea de 4,7 μF/40 V.

— Rezistoarele R_{75} și R_{80} au valoare de 6,8 kΩ.

— Rezistorul R_{78} are valoare de 2,2 kΩ.

— Între terminalul 8 al *CI* MCA 640 și anodul diodei D_{02} se introduce dioda D_{14} de tipul SAY 20 B, fiind montată cu catodul spre CI menționat.

— C_{89} are valoarea 27 pF. Această ultimă modificare nu are legătură cu identificarea SECAM, ci asigură pentru C_{86} o poziție mai apropiată de valoarea sa medie în cazul ajustării frecvenței libere de oscilație a oscilatorului PAL.

Circuitul prezentat în fig. 10.10 are următoarele funcțiuni:

— asigură acordul bobinei L_{26} pe f = 4,25 MHz;

— asigură o extragere „curată" a salvelor de identificare;

— realizează un factor de calitate echivalent foarte bun.

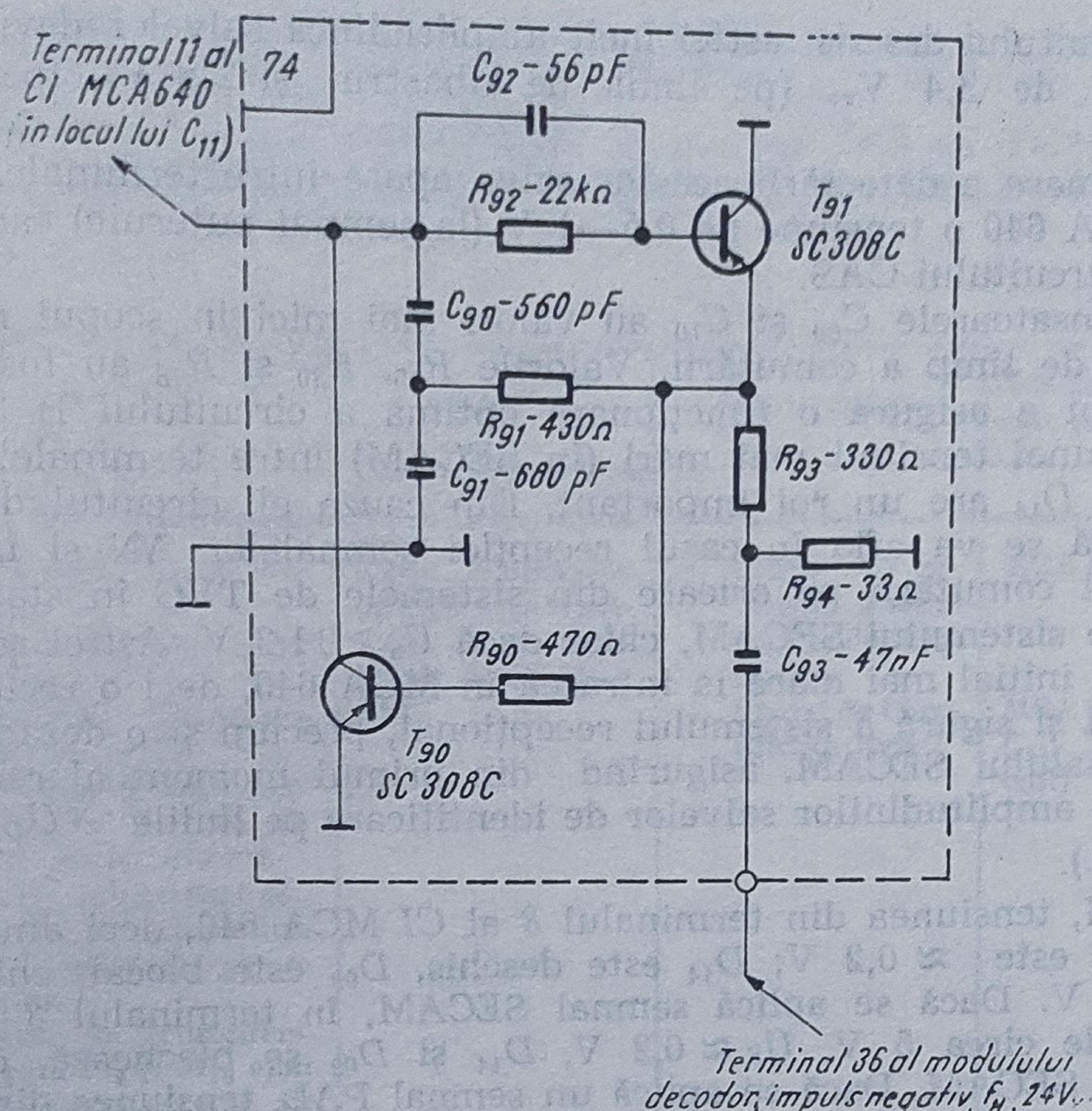


Fig. 10.10. Schema plăcuței suplimentare de identificare linii — SECAM.

Impulsurile de frecvența liniilor, transmise din terminalul *36* al decodorului spre plăcuța adițională cu ajutorul unui conductor de legătură, sînt derivate cu C_{93} și C_{94}, fiind apoi transmise prin R_{93} și R_{90} spre baza tranzistorului T_{90}. Pe durata cursei directe, tensiunea BE a T_{90} este egală cu zero, acesta fiind blocat. Pe durata primei părți a cursei inverse linii apare un vîrf negativ de cca 0,8 V_{vv} care asigură saturarea tranzistorului. În a doua parte a cursei inverse — după flancul posterior al impulsului sincro linii — apare în baza T_{90} un vîrf pozitiv care blochează din nou tranzistorul. Precizăm următoarele: Dacă nu s-ar utiliza acest circuit „poartă“ suplimentar, salvele de identificare ar fi precedate (pe durata primei părți a stingerii linii) de un zgomot și o oscilație perturbatoare, avîndu-se în vedere că impulsul din terminalul *6* al *CI* MCA 640 (care asigură acum extragerea semnalului din terminalul *11*) începe la sfîrșitul cursei directe. Prin saturarea T_{90} pe durata semnalelor perturbatoare apărute, salvele vor asigura o identificare sigură și la semnale de intrare foarte mici. Acordul circuitului derivație echivalent este asigurat de C_{90} și C_{91}.

Tranzistorul T_{91} este atacat pe durata salvelor de identificare de același vîrf pozitiv obținut din impulsul de frecvența liniilor, dar în emitor. Din această cauză, T_{91} va fi pe această perioadă deschis. Semnalul din punctul cald al circuitului acordat se transmite prin grupul C_{92}, R_{92} spre baza T_{91}, iar din emitorul acestui tranzistor prin R_{91} spre priza circuitului. Această reacție pozitivă asigură un factor de calitate îmbună-

tățit al circuitului descris, astfel încît amplitudinea salvelor devine în terminalul 11 de 3,4 V_{vv} (pe liniile de albastru) și 2,8 V_{vv} (pe liniile de roșu).

Ca urmare a detectării acestor salve apare între terminalele *9* și *10* ale *CI* MCA 640 o tensiune de 0,5—1 V (la semnal puternic) care asigură comanda circuitului CAS.

Condensatoarele C_{09} și C_{10} au valori mai mici în scopul micșorării constantei de timp a comutării. Valorile R_{75}, R_{80} și R_{78} au fost modificate pentru a asigura o funcționare optimă a circuitului B 342 D în condițiile unei tensiuni mai mari (în SECAM) între terminalele *5* și *3*.

Dioda D_{14} are un rol important. Din cauza ei, circuitul de intrare trece-bandă se va afla în cazul recepției semnalelor AN și în primul moment al comutării pe oricare din sistemele de TVC în stare corespunzătoare sistemului SECAM, chiar dacă $U_S > 11{,}2$ V. Astfel se asigură un semnal inițial mai mare la intrarea în MCA 640, deci o recunoaștere mai rapidă și sigură a sistemului recepționat, precum și o dezaccentuare IF a semnalului SECAM, asigurînd din primul moment al recepției o egalizare a amplitudinilor salvelor de identificare pe liniile U_{D_R} și U_{D_B} (fig. 10.9.*b*.).

În AN, tensiunea din terminalul *8* al *CI* MCA 640, deci din catodul diodei D_{14} este $\approx 0{,}2$ V; D_{14} este deschis, D_{02} este blocat, chiar dacă $U_S > 11{,}2$ V. Dacă se aplică semnal SECAM, în terminalul *8* apare o tensiune de circa 5 V, $U_S \approx 0{,}2$ V, D_{14} și D_{02} se blochează, circuitul rămîne pe SECAM. Dacă se aplică un semnal PAL, tensiunea din terminalul *8* devine 5 V, $U_S > 11{,}2$ V, D_{14} se blochează, D_{02} se deschide, circuitul de intrare trece pe PAL, dar numai după ce decodorul a comutat pe acest sistem.

ACORDUL CIRCUITULUI DE IDENTIFICARE LINII (L_{26})

— Se scurtcircuitează M_9 și M_{10}.

— Se întrerupe puntea M_3

— Se conectează un voltmetru (fără punct de masă) între terminalele *9* și *10* ale *CI* MCA 640.

— Se aplică un semnal SECAM.

— Se acordă L_{26} în scopul obținerii unei indicații maxime pe instrument.

Observații:

— Nu se permite conectarea osciloscopului în terminalul *11* al *CI* MCA 640 în timpul reglajului.

— Maximul pentru 4,25 MHz se obține pentru miezul introdus în bobină. Bobina mai are un punct de acord pe maxim, pe salvele de roșu (4,406 MHz), pentru miezul mai scos din bobină. În acest ultim caz, culorile redate pe ecran vor fi denaturate.

— În timpul reglajului, colectorul tranzistorului T_{08} va fi pus la masă, pentru a se evita apariția simultană a salvelor de identificare linii și cadre în terminalul *11* al *CI* MCA 640 și obținerea unui maxim pe instrument la o frecvență diferită de 4,25 MHz.

Avîndu-se în vedere modificările în schemă față de Telecolor 3006, punctul *21* din tabelul 10.1 va fi înlocuit cu punctele *1—3* din tabelul 10.3.

Tabelul 10.3

Nr. crt.	Simptom	Cauză	Etajul defect	Elemente de circuit posibil defecte
1	2	3	4	5
1	SECAM: lipsă culoare PAL: imagine color corectă SECAM: Tensiunea din $M_2 \approx 0{,}2$ V Tensiunea între terminalele *9* și *10* ale *CI* MCA $640 \approx 0$. Dacă se întrerupe M_3, apare o „împletitură" colorată pe ecran. Dacă se scurtcircuitează M_9 și M_{10} apar fie culori corecte, fie culori complementare.	Lipsa semnalelor de identificare SECAM în terminalul *11* al *CI* MCA 640	— Etajul de extragere a semnalelor de identificare — Etajul de identificare linii	MCA 640 MCA 640, L_{28}, C_{90}, C_{91}, T_{90} (scurtcircuit)
2	SECAM: lipsă culoare la semnale slabe sau în condiții de recepție nefavorabile (reflexii, perturbații, zgomot) PAL: imagine color corectă SECAM: la semnale puternice, tensiunea între terminalele *9* și *10* ale *CI* MCA 640 este normală ($0{,}5 \div 1$ V)	Salvele de identificare linii sînt precedate de zgomot, oscilații și semnale parazite reflectate	Etajul de identificare linii	T_{90} sau R_{90} întrerupt
3	SECAM: similar ca la 2) PAL: imagine color corectă SECAM: la orice semnal, tensiunea între terminalele *8* și *10* ale *CI* MCA 640 nu este mai mare de 250 mV;	Salvele de identificare au amplitudine scăzută Salvele au amplitudine scăzută și sînt precedate de zgomot — lipsește impulsul de atac al plăcuței		T_{91} (întrerupt) firul de legătură, C_{93}, R_{93}

Capitolul 11

AMPLIFICATORUL DE LUMINANȚĂ

11.1. Generalități

Amplificatorul de luminanță asigură, în cazul televizorului în culori Telecolor 3006 și 3007, separarea, amplificarea (reglabilă), întîrzierea, axarea și stingerea semnalului E_Y.

Majoritatea acestor funcțiuni, uzuale pentru televizoarele în culori echipate cu circuite integrate, sînt îndeplinite de *CI* A 270D și circuitele sale aferente dispuse pe modulul de videofrecvență.

Schema bloc a amplificatorului de luminanță este reprezentată în fig. 11.1. Semnalul oferit de detectorul de videofrecvență este aplicat unui circuit de rejecție a semnalului interpurtătoare sunet CCIR (5,5 MHz) după care este transmis spre un repetor pe emitor. SVCC furnizat de repetor este utilizat pentru atacul decodorului de culoare, a etajului de coincidența CAF, a sincroseparatorului precum și a liniei de întîrziere de luminanță. Acest dispozitiv va introduce o întîrziere suplimentară a sem-

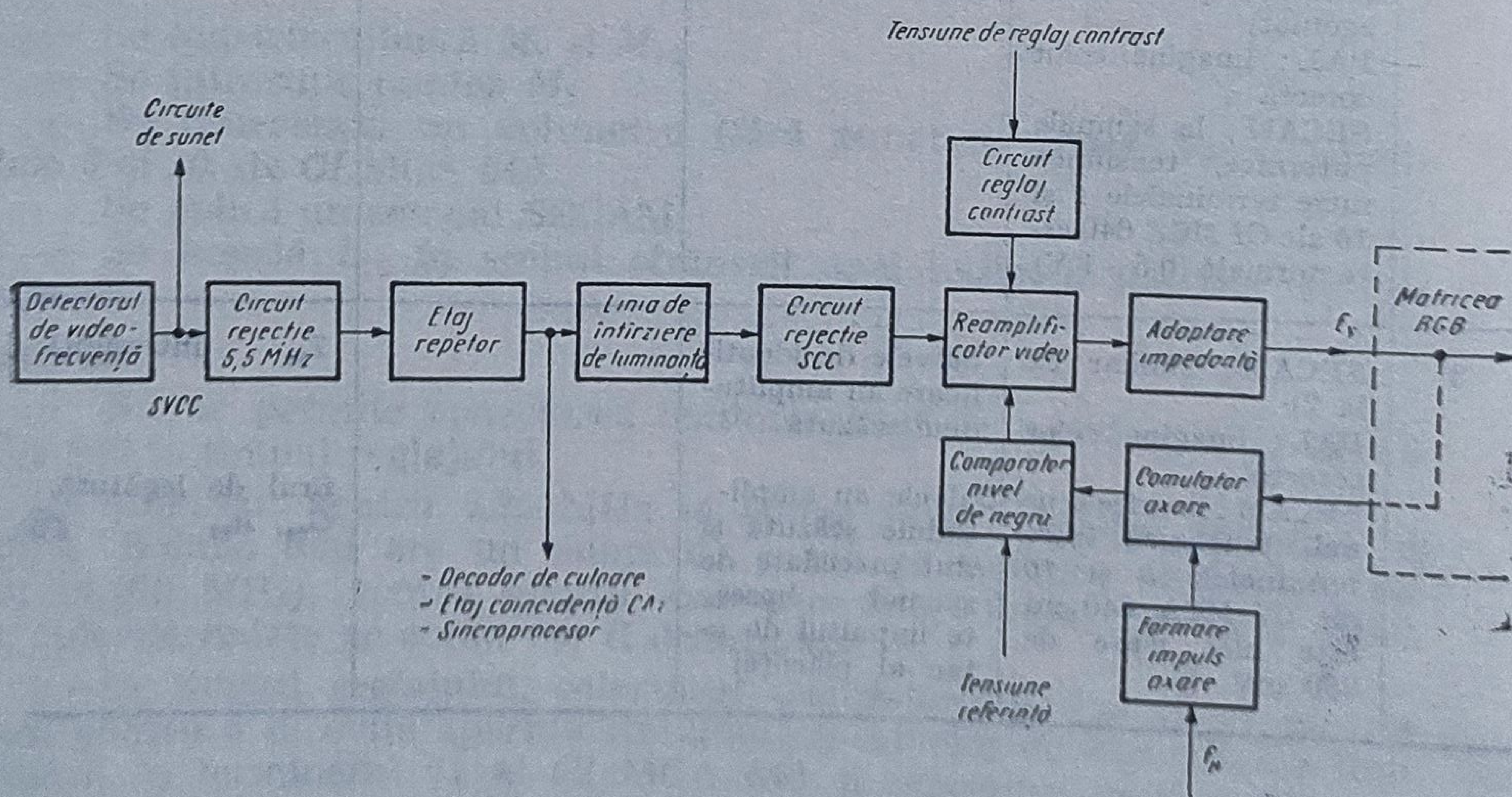


Fig. 11.1. Schema bloc a amplificatorului de luminanță.

nalului E_Y în scopul restabilirii coincidenței temporale cu semnalele diferență de culoare furnizate de decodor. Un circuit de rejecție acordat pe frecvența subpurtătoarei de crominanță PAL va suprima SCC, separînd complet semnalul E_Y din SVCC. Semnalul de luminanță se transmite prin intermediul unui preamplificator de videofrecvență, care asigură și reglajul de contrast, spre un circuit de axare. Printr-un etaj adaptor de impedanță E_Y se transmite spre matricea RGB.

Terminalele modulului de videofrecvență, utilizate pentru a asigura funcționarea amplificatorului de luminanță sînt următoarele:

— *terminalul 2* — intrarea semnalului E_Y , de polaritate pozitivă, avînd amplitudinea de 3 V_{vv} ;

— *terminalul 6* — cosa M_{30}, dispusă pe șasiul de bază al televizorului, utilizată pentru o eventuală anulare a semnalului E_Y;

— *terminalul 22* — intrarea unor impulsuri de întoarcere linii negative cu amplitudinea de 24 V_{vv} ;

— *terminalul 24* — tensiunea de alimentare de 12,5 V, aplicată *CI* A 270 D în terminalul 2;

— *terminalul 26* — tensiunea de comandă a circuitului de rejecție automată a SCC, egală cu cca 0,7 V în regim de funcționare „color" și cca 0,2 V în AN;

— *terminalul 30* — tensiunea de reglaj a contrastului, egală cu 1 . . . 2,5 V;

— *terminalele 4 și 34* — legături de masă.

11.2. Descrierea funcționării amplificatorului de luminanță

Semnalul video complex color este furnizat de detectorul de videofrecvență, avînd amplitudinea de 3 V_{vv} în punctul de măsură M_2, situat în terminalul *4* al modulului AFICC. Prin intermediul bobinei de șoc D_{r2292}, care suprimă unele semnale perturbatoare, cu spectrul de frecvență superior benzii de videofrecvență, SVCC se transmite spre un filtru oprește bandă. Acest filtru de tipul *T* podit este format din C_{2391}, R_{2391} și L_{2391} și este acordat pe frecvența interpurtătoare de 5,5 MHz. Semnalul se aplică în continuare prin intermediul unui rezistor R_{2392} în baza repetorului pe emitor T_{2392}, rezistența de emitor fiind R_{2393}. Semnalul este transmis din punctul *193* al blocului de recepție spre contactul *8* al conectorului *BU* 1004. De acolo, SVCC de polaritate pozitivă este transmis prin *St* 5004 spre șasiul de bază al TV, fiind aplicat în terminalul *2* al modulului video.

Linia de întîrziere de luminanță utilizată pe calea semnalului E_Y are ca scop egalizarea timpilor de întîrziere a salturilor semnalelor diferență de culoare și la ieșirea decodorului și a semnalului E_Y de la ieșirea amplificatorului de luminanță. Intrarea liniei de întîrziere este adaptată cu ajutorul rezistenței R_{01} de 1,2 kΩ. Se constată că intrarea liniei de întîrziere (M_{30}) poate fi pusă la masă efectuînd un scurtcircuit între acest punct de măsură dispus pe șasiul de bază și rama șasiului. Din

cauza impedanței de intrare foarte mari în *CI* A 270D, terminalul *3* (cca 50 kΩ), adaptarea liniei de întîrziere este asigurată la ieșire cu ajutorul rezistoarelor R_{03} și R_{08}, suma valorilor acestora fiind practic egală cu rezistența caracteristică a liniei de întîrziere.

Semnalul E_Y este aplicat în terminalul *3* al *CI* A 270D prin intermediul condensatorului C_{02}, fiind preluat de pe cursorul potențiometrului R_{03}. Astfel există o posibilitate de ajustare a amplitudinii semnalului de intrare în *CI*, deci de reglare brută a contrastului imaginii redate. Amplitudinea semnalului de intrare în *CI* A 270D este de cca 0,8 V_{vv}.

Rejecția SCC din SVCC în scopul separării semnalului E_Y se efectuează cu ajutorul unui circuit de rejecție serie format din L_{01} și C_{03}, conectat la ieșirea liniei de întîrziere de luminanță. Introducerea și scoaterea din funcțiune a acestui circuit de rejecție se realizează în mod automat. Dacă se recepționează emisiuni de TV în culori, fie pe sistemul PAL, fie pe SECAM, din terminalul *26* al modulului de videofrecvență circulă un curent spre baza tranzistorului de comutație, prevăzut în *CI* A 270D. Condensatorul C_{04}, montat în terminalul *5* al acestui *CI* determină constanta de timp a comutării. Tranzistorul menționat va fi saturat, colectorul conectat în terminalul *4* este practic pus la masă. Prin urmare și C_{03} este pus la masă, circuitul rejecție serie — acordat pe 4,43 MHz — devine eficient și suprimă SCC suprapus peste semnalul E_Y. Dacă se recepționează semnale de TV—AN sau semnale de TVC foarte slabe, tranzistorul menționat va fi blocat, circuitul de rejecție fiind deconectat de la masă. Astfel se realizează în AN o caracteristică amplitudine — frecvență optimă pentru amplificatorul de luminanță descris. R_{04} este rezistența de colector a tranzistorului de comutație inclus în A 270D. Preamplificatorul de videofrecvență îndeplinește funcțiunea unui potențiometru electronic, avînd amplificarea reglabilă datorită tensiunii furnizate de etajul „reglare contrast“, aceasta din urmă fiind comandat de o tensiune de reglaj a contrastului, aplicată în terminalul *7* al *CI* A 270D.

Tensiunea de reglaj a contrastului se aplică modulului prin intermediul rezistorului R_{5390}, dispus pe șasiul de bază. Tensiunea de comandă este obținută atît prin reglarea potențiometrului de contrast, cît și prin acțiunea circuitului de RACF. Potențiometrul de contrast R_{1362} este conectat la + 12,5 V prin rezistorul R_{1401}. Tensiunea de pe cursor, transmisă prin contactul *6* al conectorului *St* 5002 spre șasiu se adună cu tensiunea de RACF furnizată din colectorul tranzistorului T_{5632}. In cazul în care contrastul imaginii este redus la minim, tensiunea din terminalul *7* al *CI* A 270D devine 1V. Dacă contrastul este reglat la maxim, tensiunea menționată este circa 2,5 V, cu strălucire și saturație mică sau medie, și circa 1,8 V în cazul în care strălucirea și saturația sînt reglate la maxim.

Rezistoarele R_{05} și R_{06} au un dublu rol: asigură o variație corespunzătoare a tensiunii de reglaj a contrastului aplicată CI și polarizează circuitul cu cca 1,5 V în cazul unei eventuale întreruperi a tensiunii de reglaj a contrastului (furnizată de la R_{1362}) asigurînd totuși un contrast mediu al imaginii redate.

Etajul utilizat pentru stabilirea nivelului de negru pe care se va efectua axarea nivelelor de stingere a semnalului de luminanță este obținută cu ajutorul unui divizor potențiometric conectat între +12,5 V și masă, format din R_{15}, R_{16} și R_{17}. Tensiunea este filtrată cu C_{08}. Reglînd tensiunea de polarizare a terminalului *12* modificăm nivelul de negru al semnalului de ieșire. Din cauză că toate etajele următoare sînt cuplate în curent continuu se poate ajusta cu R_{16} punctul static de funcționare al etajelor finale RGB.

Axarea prorpiu-zisă se realizează prin restabilirea unei valori constante a nivelelor de stingere ale semnalului de luminanță în terminalul *1* al *CI* A 270D. Semnalul de ieșire menționat se aplică în terminalul *13* al *CI* A 231D (amplitudinea 1,5 V_{vv}) și este preluat din emitorul unui tranzistor intern, repetor (terminalul *14*) în scopul aplicării sale la intrarea circuitului comutator al axării, dispusă în terminalul *15* al *CI* A 270D.

Pe durata impulsurilor de axare, condensatorul C_{06} dispus în terminalul *13* al *CI* A 270D se va încărca la o tensiune proporțională cu nivele de stingere ale semnalului E_Y. Pe durata cursei directe, comutatorul este închis, C_{06} nu se poate descărca. Tensiunea preluată de pe C_{06}, precum și cea ajustată în terminalul *12* se aplică unui circuit comparator. Dacă valorile coincid, nivelul de stingere al semnalului aplicat adaptorului de impedanță nu va fi influențat. Dacă se constată o diferență constantă sau o fluctuație de la o linie TV la alta, comparatorul va furniza o tensiune de polarizare în scopul corectării nivelului de stingere al semnalului E_Y furnizat. Astfel se poate realiza cu circuitul de axare descris atît refacerea componentei continue și valorii medii corecte a semnalului E_Y, cît și reglarea nivelului de stingere obținut cu ajutorul unei tensiuni continue aplicate circuitului.

Impulsurile de axare necesare trebuie să fie poziționate pe flancul posterior al spațiului de stingere linii. Ele sînt furnizate de etajul de formare a impulsurilor de axare. Acest etaj este atacat în terminalele *10*, și *11* cu impulsuri derivate din impulsurile aplicate în terminalul *22* al modulului. Impulsurile destinate terminalului *11* al *CI* A 270D sînt formate cu C_{21}, R_{18}, R_{12} și R_{14}, în timp ce atacul necesar pentru terminalul 10 este format suplimentar cu C_{09} și R_{13}.

11.3. Reglarea și depanarea amplificatorului de luminanță

11.3.1. Reglarea

Din cauză că amplificatorul de luminanță și matricea RGB sînt cuplate direct, iar pentru matrice nu sînt prevăzute reglaje care să compenseze toleranțele inerente ale parametrilor circuitelor utilizate, unele ajustări ale elementelor reglabile ale amplificatorului de luminanță se efectuează urmărind semnale și tensiuni într-un punct de măsură existent la ieșirea din matricea RGB.

Aparatura necesară este compusă din:
— generator de semnal RF, modulat în PAL—CCIR, precum și cu un semnal AN CCIR sau OIRT;
— voltmetru cu $R_i > 20$ kΩ/V.
— osciloscop $0 \div 10$ MHz.
În timpul efectuării reglajelor TV este corect acordat, cu butonul CAF apăsat.

Reglarea circuitului de rejecție a semnalului interpurătoare de sunet CCIR (L_{2391})

— Se aplică la intrarea TV un semnal CCIR.
— Se conectează osciloscopul în emitorul tranzistorului T_{2392}.
— Se reglează L_{2391} în scopul obținerii unui minim pentru restul semnalului interpurtătoare, vizualizat pe palierul impulsului sincro linii.

Reglarea circuitului de rejecție a SCC (L_{01})

— Se aplică la intrarea TV un semnal PAL.
— Se conectează osciloscopul în punctul de măsură M_{33} (situat în terminalul 5 al *CI* A 231D, la ieșirea semnalului primar de culoare — E_B).
— Se reglează L_{01} în scopul obținerii unui minim pentru restul de SCC, suprapus peste semnalul E_Y.

Reglarea punctului static de funcționare, al matricii și al etajelor finale RGB prin ajustarea nivelului de axare (R_{16}).

— Se aplică la intrarea TV un semnal AN sau un semnal color, saturația fiind redusă la zero.
— Cosa M_{30} (situată pe șasiul de bază) se pune la masă.
— Se conectează voltmetrul în punctul de măsură M_{33} (situat în terminalul 5 al *CI* A 231D), la ieșirea semnalului primar de culoare —E_B.
— Se reglează R_{16} în scopul obținerii unei tensiuni de 8,4 V $\pm$ 0,1 V.

Reglajul brut al contrastului (R_{03})

— Se aplică la intrarea TV un semnal similar ca la reglajul R_{16}.
— Se reglează contrastul imaginii la maxim.
— Se reglează strălucirea la minim.
— Se conectează sonda osciloscopului în M_{33}.
— Se reglează R_{01} în scopul obținerii unei amplitudini de 2,5 V_{vv} conținut video (fără impulsurile de sincronizare).

11.3.2. Depanarea amplificatorului de luminanță

În cele ce urmează vor fi prezentate unele defecte posibile ale amplificatorului de luminanță, presupunîndu-se că SVCC la intrare are polaritatea și amplitudinea corectă, tensiunea de alimentare este corectă, tubul cinescop nu este defect.

SIMPTOME, CAUZE, DEFECTE

Defectele amplificatorului de luminanță se manifestă în principal prin redarea necorespunzătoare a imaginilor de TV alb-negru.
Situațiile cele mai importante, întîlnite în practică, sînt sintetizate în tabelul 11.1.

Tabelul 1.11

Nr. crt.	Simptom	Cauză	Etajul (etajele) defecte	Elementele de circuit posibile defecte
1	2	3	4	5
1	Lipsă a rastrului indiferent de comenzi	Tensiunea continuă la ieșirea din A 270 D, terminalul *1*, este practic zero.	Circuitul adaptor de impedanță	A 270 D (scurtcircuit la ieșire), R_{19} (întrerupt)
2	Contrastul imaginii este egal cu zero. Strălucirea este normală. Reglajul de strălucire acționează normal. Tensiunea din terminalul *7* al *CI* A 270 D este corectă.	Nu există semnal de atac pentru terminalul *3* al *CI* A 270 D.	— Circuitul de rejecție pe 5,5 MHz — Repetorul pe emitor — Linia de întîrziere — Reglajul brut al contrastului	L_{2391}, Li_{01}, R_{03}, T_{2392} întrerupte
3	Contrastul imaginii este prea mic, — Tensiunea din terminalul *7* al *CI* A 270 D este corespunzătoare. — Semnalul din terminalul *3* al *CI* A 270 D este diferit de cel necesar.	Semnalul de atac al preamplificatorului E_Y este prea mic.	Repetorul pe emitor	T_{2392} în scurtcircuit
4	Contrastul imaginii este prea mic	Amplificarea *CI* A 270 D este necorespunzătoare	Circuitul de formare a tensiunii de reglaj a contrastului	R_{1362}, R_{1401}, A 270 D
5	Strălucirea imaginii este prea mare sau prea mică, fără ca imaginea să aibă vreo tentă color — Tensiunea de polarizare a bazelor tranzistoarelor finale este corectă — Tensiunile din terminalele *16*, *1*, *3* ale *CI* A 231 D sînt corecte — Tensiunea pe C_{06} este corectă (circa 2 V). — Tensiunile din terminalele *10*, *8*, *5* din *CI* A 231 D nu sînt corecte. — Tensiunea din terminalul *13* al *CI* A 231 D nu este corectă (1,8 V cu M_{30} la masă).	Tensiunea furnizată de circuitul de reglare a tensiunii de referință utilizată pentru stabilirea nivelului de negru nu este corectă (2,15 V).	Circuitul de formare a tensiunii de referință	R_{15}, R_{16}, R_{17}, C_{07}, C_{08}, A 270 D

1	2	3	4	5
6	Strălucirea este dependentă de conținutul de imagine. — Imagini foarte întunecate devin gri. — Tensiunea din terminalul *13* al *CI* A 231 D este corectă.	Axare necorespunzătoare	Formarea impulsurilor de axare	R_{12}, R_{14} întrerupt. A 270 D defect. C_{09} scurtcircuit
7	Strălucirea imaginii este extrem de mare. — Tensiunea din terminalul *13* al *CI* A 231 D este de circa 4 V.	Axarea se efectuează pe un nivel mult diferit de cel corect	Comutatorul de axare	C_{06} întrerupt
8	Peste imagine este suprapusă o perturbație de tipul unui „moar" cu linii fine, verticale sau ondulate. — Reglajul de contrast și de saturație acționează corect	Filtrarea incorectă a tensiunii de referință pentru nivelul de negru al semnalului E_Y	Circuitul de formare a tensiunii de referință	C_{07} (întrerupt) sau C_{08} (întrerupt)
9	Peste imagine se suprapune un „moar" specific pătrunderii semnalului interpurtătoare sunet în calea de imagine	Semnalul menționat nu este suprimat	Circuitul de rejecție 5,5 MHz	C_{2391} întrerupt
10	Peste imaginea AN (provenită din imagine color cu saturația redusă la zero) se suprapune un moar specific pătrunderii SCC în calea E_Y.	SCC nu este suprimat.	Circuitul de suprimare al SCC	A 270 D, R_{04}, C_{03}, L_{61}

Constatăm că majoritatea defectelor pot fi depistate și cu ajutorul unui semnal TV—AN.

ECHIVALENTE PENTRU COMPONENTE ACTIVE

Tranzistorul SC 236 poate fi înlocuit cu BC 171A, B sau BC 172A, B. Circuitul integrat A 270D nu are echivalent fabricat în RSR.

Capitolul 12

MATRICEA RGB

12.1. Generalități

Semnalele primare de culoare necesare pentru atacul etajelor finale RGB se obțin în cazul majorității televizoarelor în culori de fabricație recentă cu ajutorul unor circuite integrate specializate.

Condițiile impuse acestor circuite se referă atît la precizia efectuării operațiilor de matriciere, cît și la stabilitatea nivelelor de negru ale semnalelor de ieșire din circuit.

În cazul televizoarelor în culori Telecolor 3006 și 3007, matricea RGB este o parte integrantă a *CI* A 231D, situat pe modulul de videofrecvență. Menționăm că acest circuit cuprinde și matricea $E_G - E_Y$ care va fi descrisă tot în cadrul acestui capitol, cu toate că în mod teoretic face parte din decodorul de culoare.

O particularitate a matricii utilizate este cuplarea în curent continuu a semnalelor de intrare $E_R - E_Y$, $E_B - E_Y$ și E_Y, precum și a semnalelor de ieșire $-E_R$, $-E_G$, și $-E_B$.

Schema bloc a matricii RGB este reprezentată în fig. 12.1. Semnalele diferență de culoare vor parcurge cîte un amplificator, care le schimbă semnul în scopul adunării lor cu semnalul de luminanță.

Același amplificator furnizează și semnalele de la intrare, fără schimbare de semn, în scopul aplicării lor la intrarea matricii $E_G - E_Y$.

Printr-o ponderare corespunzătoare a celor două semnale diferență de culoare provenite de la decodor se obține $-(E_G - E_Y) = 0,19(E_B - E_Y) + 0,51(E_R - E_Y)$.

Așa cum s-a precizat și în cadrul cap. 10, tensiunea de polarizare a matricii $E_R - E_Y$ se obține din decodor printr-o cvasi-axare pe tensiunea de referință furnizată de matrice.

Așadar, cele trei amplificatoare de ieșire sînt atît atacate de semnalele diferență de culoare, cît și de semnalul E_Y, toate avînd semnal schimbat. După adunare și amplificare, la ieșirea matricii se obțin semnalele

$$-E_R = -E_Y - (E_R - E_Y)$$
$$-E_G = -E_Y - (E_G - E_Y)$$
$$-E_B = -E_Y - (E_B - E_Y)$$

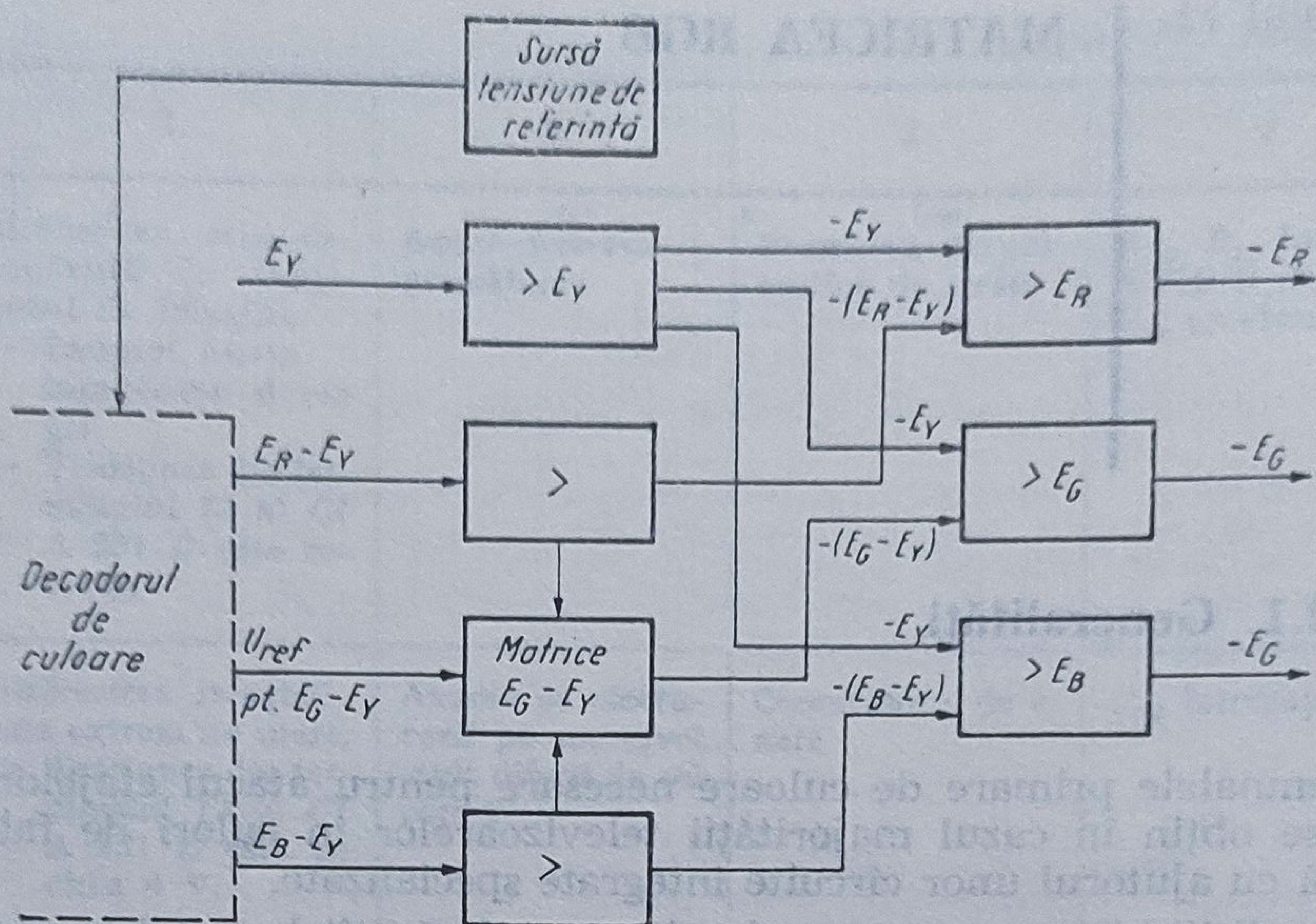


Fig. 12.1. Schema bloc a matricii RGB.

Aceste semnale primare de culoare vor fi aplicate etajelor finale de videofrecvență.

Terminalele modulului de videofrecvență, utilizate pentru a asigura funcționarea matricii RGB sînt următoarele:

— *terminalul 14* — ieșirea pentru tensiunea de referință (cca 7 V) utilizată pentru axarea semnalelor diferență de culoare $E_R - E_Y$ și $E_B - E_Y$ la ieșirea din decodor;

— *terminalul 8* — intrarea semnalului $E_R - E_Y$, provenit de la decodor (axat pe circa 7 V, amplitudine maximă 1,6 V_{vv});

— *terminalul 32* — intrarea unei tensiuni continue de circa 7 V, identică cu nivelul de stingere al semnalelor aplicate în terminalele *8* și *10*, necesară pentru polarizarea terminalului *1* al *CI* A 231D;

— *terminalul 24* — tensiunea de alimentare de 12,5 V, aplicată în terminalul *4* al *CI* A 231D;

— *terminalele 4, 34* — legături de masă.

12.2. Descrierea funcționării matricii RGB

Semnalele $(E_R - E_Y)$ și $(E_B - E_Y)$ se transmit spre *CI* A 231 D, fiind aplicate în terminalele *16* respectiv *3*. Tensiunea de referință pentru axarea din decodor este furnizată de o sursă de tensiune, inclusă în *CI*. Tensiunea de cvasiaxare pe calea $E_G - E_Y$ se aplică matricii $E_G - E_Y$ în terminalul *1* al *CI* A 231D.

Semnalele primare de culoare $-E_R$, $-E_G$ și $-E_B$, obținute prin matriciere rezultă în terminalele *10*, *8* și *5* ale *CI* descris. Rezistoarele R_{30}, R_{31} și R_{32} sînt conectate în emitoarele celor trei tranzistoare amplificatoare de ieșire.

Alura semnalelor furnizate depinde în mare măsură de poziţia reglajului de saturaţie. În fig. 12.2 se reprezintă semnalul de ieşire în terminalul *5* al *CI* A 231D ($-E_B$). În cazul în care saturaţia este redusă la zero, semnalul este practic egal cu $-E_Y$ (fig. 12.2. *a*). Cazul saturaţiei normale (deci al unei matricieri corecte, obţinîndu-se $-E_B$ cu nivelele apropiate de cele furnizate de generator) este reprezentat în fig. 12.2. *c*, în timp ce fig. 12.2. *b* şi 12.2. *d* ilustrează cazurile corespunzătoare saturaţiei mai mici, respectiv mai mari decît saturaţia normală.

Rezistoarele R_{22} şi R_{24} au un rol important de protecţie în cazul în care televizorul funcţionează, din greşeală, fără ca decodorul de culoare să fie introdus în conectorul lui. Fără aceste rezistoare, tensiunea din terminalul *8* al modulului este practic egală cu zero, în timp ce terminalul *10* al modulului video, deci terminalul 3 al *CI* A 213D păstrează o tensiune de 6 V. Din cauza cuplajelor directe, tensiunea din colectorul tranzistorului T_{03} scade mult, în timp ce T_{02} şi T_{01} vor fi blocate. Tunul de albastru al tubului cinescop va trebui să suporte un curent de fascicul prea mare şi se poate distruge.

Cu R_{22} şi R_{24} montate conform schemei, amîndouă intrările în A 231 D (terminalele *16* şi 3) vor fi polarizate la circa 8 V. În cazul lipsei decodorului, curentul de fascicul creşte mult dar şi în acest caz, se va împărţi în mod egal pe tunurile de roşu şi albastru

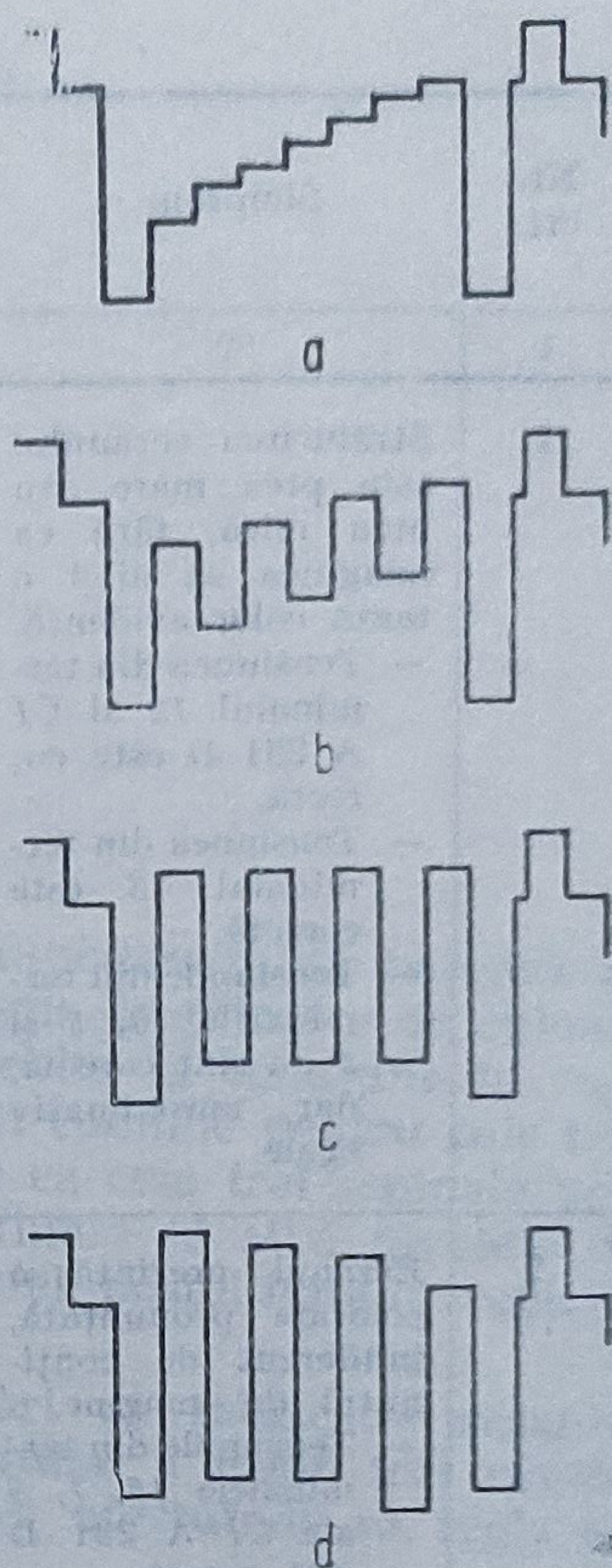


Fig. 12.2. Forme de undă ale semnalului $-E_B$ de la ieşirea din *CI* A231D (term. *5*). Se utilizează un semnal de bare color saturate 75% ;

a) Saturaţia este redusă la zero ; *b)* Saturaţia este mai mică decît cea normală ; *c)* Saturaţia este normală ; *d)* Saturaţia este mai mare decît cea normală.

12.3. Depanarea matricii RGB

Avîndu-se în vedere că matricea RGB nu cuprinde reglaje (ajustarea unor tensiuni continue şi semnale de la ieşire se efectuează cu ajutorul amplificatorului de luminanţă) vom prezenta doar unele defecte tipice în tabelul 12.1.

Menţionăm că defectele matricii RGB pot fi depistate în cea mai mare parte şi cu instrumentul de curent continuu.

A 231D nu are echivalent fabricat în RSR.

Tabelul 12.1

Nr. crt.	Simptom	Cauză	Etaj (circuite) defecte	Elemente de circuit posibile defecte
1	2	3	4	5
1	Strălucirea ecranului este prea mare sau prea mică, fără ca imaginea să aibă o tentă color evidentă. — Tensiunea din terminalul *12* al *CI* A 231 D este corectă. — Tensiunea din terminalul *13* este corectă. — Tensiunile din terminalele *10*, *8* și *5* nu sînt corecte, dar aproximativ egale.	Nivelele de negru ale semnalelor din terminalele *1*, *3*, *16* sînt incorecte din cauză că tensiunea de referință din terminalul *2* al *CI* A 231 D este diferită față de valoarea necesară.	Sursa de tensiune de referință pentru axarea semnalelor diferență de culoare	A 231 D
2	Ecranul prezintă o colorare pronunțată, indiferent de conținutul de imagine. — Tensiunile din terminalele *15*, *1*, *3* ale *CI* A 231 D sînt corecte. — Tensiunile din terminalele *10*, *8* și *5* ale *CI* A 231 D sînt diferite.	Punctele statice de funcționare ale etajelor finale RGB sînt mult diferite.	Amplificatoarele de ieșire	A 231 D R_{30}, R_{31}, R_{32}
3	Ecranul prezintă o colorare pronunțată spre violet, indiferent de conținutul de imagine	Tensiunea de polarizare a matricii E_G-E_Y este prea mică.	Matricea E_G-E_Y	C_{12} are pierderi (cîteodată pierderi intermitente)

Capitolul 13

ETAJELE FINALE RGB

13.1. Generalități

În cazul televizoarelor în culori a căror funcționare se bazează pe atacul catozilor tubului cinescop cu cele trei semnale primare de culoare $-E_R$, $-E_G$, și $-E_B$ apar unele probleme deosebite în condițiile în care grilele de comandă (G_1) și grilele ecran (G_2) sînt comune pentru cele trei fascicule de electroni. În acest caz este necesar ca cele trei semnale primare de culoare, furnizate de cele trei etaje finale să aibă nivelele de negru *independent* reglabile, asigurîndu-se astfel posibilitatea reglării punctului de negru al cinescopului.

În cazul majorității televizoarelor în culori de fabricație recentă există de asemenea posibilitatea reglării *simultane* a celor trei nivele de negru a celor trei semnale furnizate, astfel efectuîndu-se reglarea strălucirii imaginii redate.

În scopul unei redări corecte a nivelelor de gri și a nivelului de alb al imaginilor alb negru (și color) este necesar ca nivelele maxime („nivelele de alb") ale celor trei semnale primare de culoare să fie astfel ponderate încît luminanțele redate de tubul cinescop pentru fiecare culoare primară să asigure, ca urmare a amestecului aditiv al celor trei rastre primare, crearea celei mai bune impresii de incolor pentru zonele gri sau albe ale imaginii. Practic s-a constatat că este posibil ca amplificarea uneia din căi să fie fixă, urmînd ca celelalte două amplificări să fie ajustate în mod corespunzător.

Toate aceste posibilități există și în cazul etajelor finale RGB utilizate în Telecolor 3006 și 3007.

În cazul etajelor finale care vor fi descrise se îndeplinește o funcțiune suplimentară: nivelul de stingere linii și cadre ale semnalelor de ieșire este adus la o valoare foarte apropiată de tensiunea de alimentare, în scopul stingerii (suprimării) curentului de fascicul al cinescopului pe durata întoarcerii linii și cadre.

Din punct de vedere constructiv, circuitele descrise sînt dispuse pe modulul de videofrecvență, fiind realizate în principal cu componente discrete.

Schema bloc a etajelor finale RGB este prezentată în fig. 13.1. Etajele de amplificare existente pe fiecare cale (roșu, verde și albastru) furnizează pe durata cursei directe semnalele de videofrecvență necesare

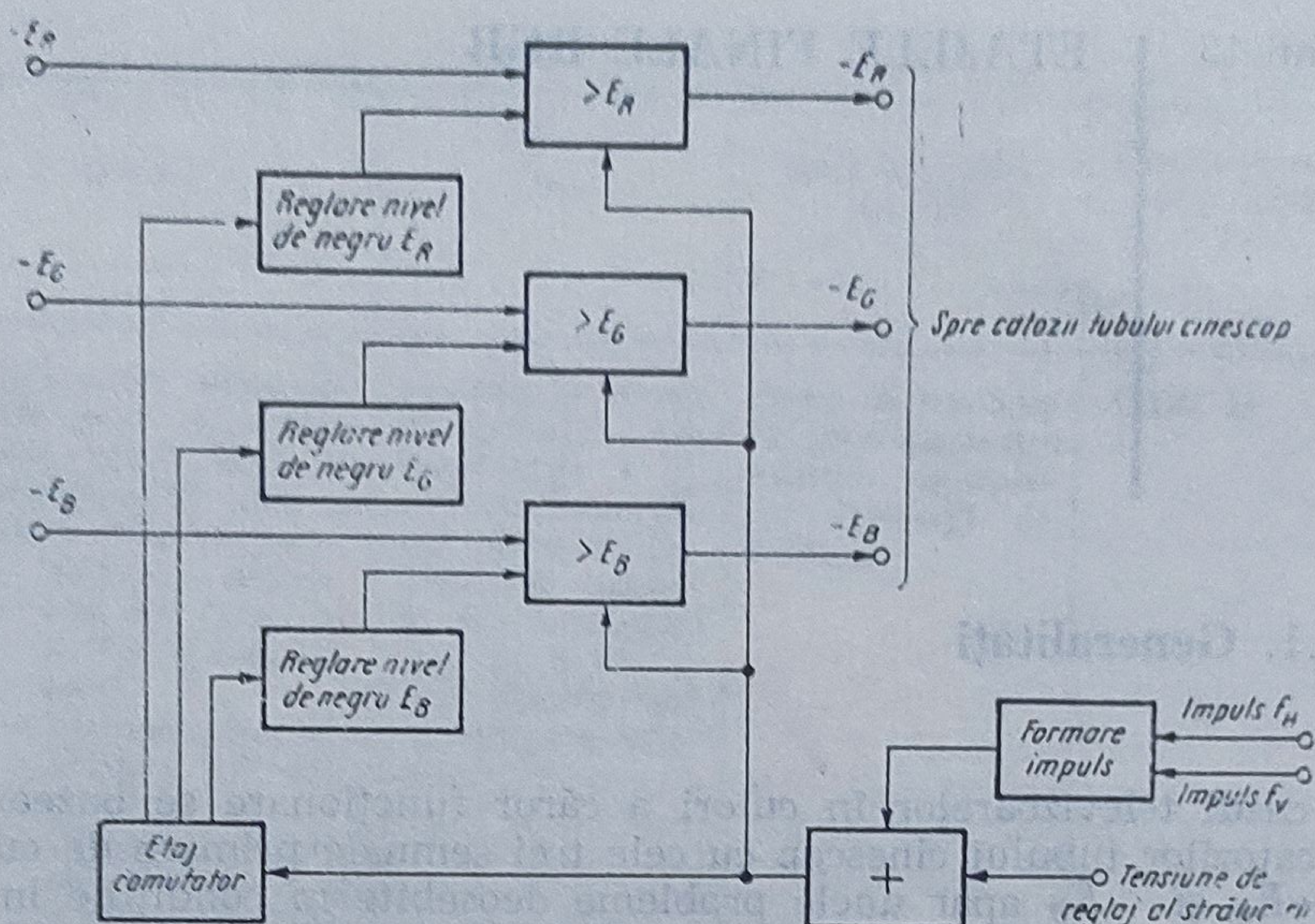


Fig. 13.1. Schema bloc a etajelor finale RGB.

pentru comanda catozilor tubului cinescop. Nivelul de curent continuu al fiecărui semnal de ieșire poate fi reglat individual prin intermediul etajelor de reglare a nivelului de negru prevăzute pe fiecare cale. Aceste etaje vor fi scoase din funcțiune pe durata întoarcerii linii și cadre cu ajutorul unui etaj de comutație.

Reglajul de strălucire se efectuează printr-o polarizare variabilă a celor trei amplificatoare finale utilizîndu-se o tensiune formată pe baza tensiunii de reglaj a strălucirii.

Pe durata cursei inverse, impulsuri de frecvența liniilor și cadrelor vor bloca amplificatoare finale, asigurîndu-se stingerea tubului cinescop pe durata întoarcerii linii și cadre.

O funcționare corectă a etajelor finale implică existența următoarelor semnale și tensiuni la intrarea și ieșirea modulului:

terminalul 22 — intrarea unor impulsuri de întoarcere linii negative, cu amplitudinea de 24 V_{vv};

terminalul 18 — intrarea unor impulsuri negative de frecvența cadrelor, cu amplitudinea de 16 V_{vv};

terminalul 16 — intrarea tensiunii de reglaj al strălucirii, provenită de la potențiometrul R_{1363} (4, 1 V . . . 1,5 V);

terminalul 24 — tensiunea de alimentare de 12,5 V, utilizată și pentru alimentarea etajului de formare a impulsului de stingere și de adunare cu tensiunea de reglaj a strălucirii, în scopul formării unei tensiuni de polarizare pentru bazele etajelor finale (terminalul *4* al *CI* A 231D);

terminalul 36 — tensiunea de alimentare de 200 V, utilizată pentru cele trei amplificatoare finale;

terminalele 4 și 34 — legături de masă.

13.2. Descrierea funcționării etajelor finale RGB

Pentru început vom descrie formarea tensiunii de polarizare variabilă a celor trei etaje finale utilizată în scopul efectuării reglajului de strălucire. Terminalul *16* al modulului de videofrecvență este conectat la cursorul potențiometrului de strălucire R_{1363} (montat între masă și + 12,5 V) prin intermediul contactului *6* al *Bu* 1004, *St* 5004 și R_{5366} dispus pe șasiul de bază precum și la cursorul potențiometrului semireglabil R_{5364}, conectat între masă și + 12,5 V prin intermediul rezistorului R_{5365}. Astfel, tensiunea din terminalul *16* depinde atît de reglajul de strălucire efectuat de către telespectator, cît și de reglajul brut de strălucire efectuat cu R_{5364}. Prin intermediul rezistorului R_{26} este polarizat terminalul *6* al *CI* A 231D (decuplat cu C_{22}), urmînd ca tensiunea de polarizare furnizată de CI în terminalul *12* să fie transmisă — prin intermediul unui divizor format din R_{48} și R_{27} — spre amplificatoarele finale. Această tensiune este filtrată cu C_{17} și este cuprinsă — în funcție de poziția reglajului de strălucire — între 7,4 V și 9,3 V.

Impulsurile negative, de frecvența liniilor, aplicate modulului de videofrecvență în terminalul *22* sînt derivate cu C_{11} și R_{11}. Vîrfurile negative care rezultă deschid dioda D_{03} și sînt transmise spre terminalul *11* al *CI* A 231 D prin R_{20}. Impulsurile negative de întoarcere cadre, provenite din terminalul 18 al modulului video sînt divizate cu R_{61} și R_{21}. Dioda D_{02} transmite vîrfurile negative ale impulsurilor de întoarcere cadre tot spre terminalul *11* al *CI* A 231 D, catodul și anodul fiind prepolarizate cu R_{21} respectiv R_{09}. Impulsul format pe baza atacului din terminalul *11* se suprapune peste tensiunea furnizată în terminalul *12*, fiind utilizat în continuare pentru asigurarea „stingerii" pe linii și cadre. Tensiunii rezultate se suprapun impulsuri cu amplitudinea de cca 3 V_{vv}.

Din cauza că semnalele necesare în catozii tubului cinescop sînt de polaritate negativă, iar semnalele primare de culoare furnizate de matrice sînt tot de polaritate negativă, etajele finale nu trebuie să schimbe semnul semnalelor. Amplificarea necesară este de circa 30.

Semnalele $-E_R$, $-E_G$ și $-E_B$ sînt cuplate în emitoarele tranzistoarelor finale de videofrecvență T_{01}, T_{02} și T_{03} prin intermediul unor punți de curent continuu. Pe calea semnalului $-E_R$ cuplarea se efectuează cu rezistoare fixe R_{33} și R_{36} condensatorul C_{14} fiind utilizat pentru lărgirea benzii de frecvență a semnalului transmis. Pe calea semnalului $-E_G$ se află rezistorul fix R_{34} și potențiometrul semireglabil R_{37} utilizat pentru ajustarea amplificării semnalului $-E_G$. Condensatorul de corecție este C_{15}.

Pe calea semnalului $-E_B$ rezistorul fix R_{35} este înseriat cu potențiometrul R_{38}, existînd posibilitatea reglării amplitudinii semnalului aplicat în emitorul tranzistorului amplificator de albastru T_{03}. Condensatorul de corecție de pe această cale este C_{16}.

Din cauza faptului că în rest alcătuirea celor trei etaje finale este identică vom descrie în continuare doar etajul corespunzător semnalului $-E_B$. Tranzistorul T_{03} funcționează în conexiune bază comună. Baza

este polarizată prin intermediul rezistorului R_{41} cu ajutorul tensiunii formate de etajul de insumare din A 231 D.

Din cauza dependenței tensiunii de polarizare a bazei de reglajul de strălucire, acest reglaj va avea o influență indirectă și asupra tensiunii de colector. Acționîndu-se în sensul creșterii strălucirii imaginii redate, tensiunea continuă din bază crește, tensiunea din colector scade. Ajustarea potențiometrului R_{5364} se efectuează în scopul îndeplinirii condiției ca pentru o polarizare a emitorului T_{03} corespunzătoare nivelului de stingere (deci lipsei unui conținut de imagine) prin R_{35} și R_{38} să nu circule curent. În acest mod se îndeplinește condiția ca prin ajustarea albului (R_{38} și R_{37}) să nu se modifice tensiunile continue stabilite cu ocazia reglării punctului de negru.

Ajustarea nivelului de negru se efectuează pe calea de albastru cu ajutorul tranzistorului T_{06}. Pe durata cursei directe, acest tranzistor reprezintă un „consumator de curent constant", curentul de colector fiind suma curentului de emitor al tranzistorului T_{03} precum și a unei părți a curentului de ieșire din terminalul *5* al *CI* A 231 D. Baza T_{06} este polarizată cu un divizor format din R_{54}, R_{59} și potențiometrul semireglabil R_{58}. Emitorul este conectat la masă avîndu-se în vedere că T_{07} este saturat cu ajutorul rezistenței R_{60}. Ajustînd polarizarea bazei T_{06} se modifică curentul de colector al tranzistorului T_{06}, deci curentul de emitor al tranzistorului T_{03} și prin urmare nivelul de curent continuu din colector.

Pe durata cursei inverse linii și cadre, impulsurile negative furnizate de A 231 D vor bloca tranzistorul T_{03}, tensiunea din colector devine + 200 V, practic egală cu tensiunea de alimentare.

Aceleași impulsuri sînt transmise și spre baza tranzistorului T_{07} prin C_{31} care va fi de asemenea blocat. În consecință, și T_{06} va fi blocat. Această măsură este necesară din următorul motiv: Pe durata curselor inverse, curentul de emitor al T_{03} este practic egal cu zero; T_{06} ar absoarbe un curent prea mare din terminalul *5* al *CI* A 231 D, ceea ce ar pune în pericol acest CI.

Rezistența de colector a tranzistorului T_{03} este R_{44}. În serie cu această rezistență se află bobina L_{04}, utilizată pentru îmbunătățirea caracteristicii amplitudine-frecvență a etajului.

Formele de undă ale semnalelor de colector ale tranzistoarelor T_{01}, T_{02} și T_{03} sînt prezentate în planșa I, oscilogramele *2*, *3* și *4*. Ele corespund contrastului maxim, strălucirii medii și saturației normale — reglate în mod similar cu condițiile impuse pentru oscilograma reprezentată în fig. 12.2.*c*.

Pentru a prezenta mai detaliat modul de variație a nivelului maxim al semnalului, precum și a nivelului de stingere în funcție de diferitele reglaje efectuate se reprezintă formele de undă pentru semnalul din colectorul tranzistorului T_{03} în fig. 13.2. Pentru semnalul reprezentat în fig. 13.2. *a*, contrastul este maxim, strălucirea medie. Nivelul de negru al semnalului $-E_B$ se află la circa 190 V, nivelul maxim („de alb") atinge 110 V. Amplitudinea este de circa 80 V_{vv}. Pentru situația reprezentată în fig. 13.2. *b*, contrastul este maxim, strălucirea este minimă. Nivelul de negru se confundă practic cu nivelul existent pe spațiul de stingere, egal cu tensiunea de alimentare a etajului (200 V). Nivelul

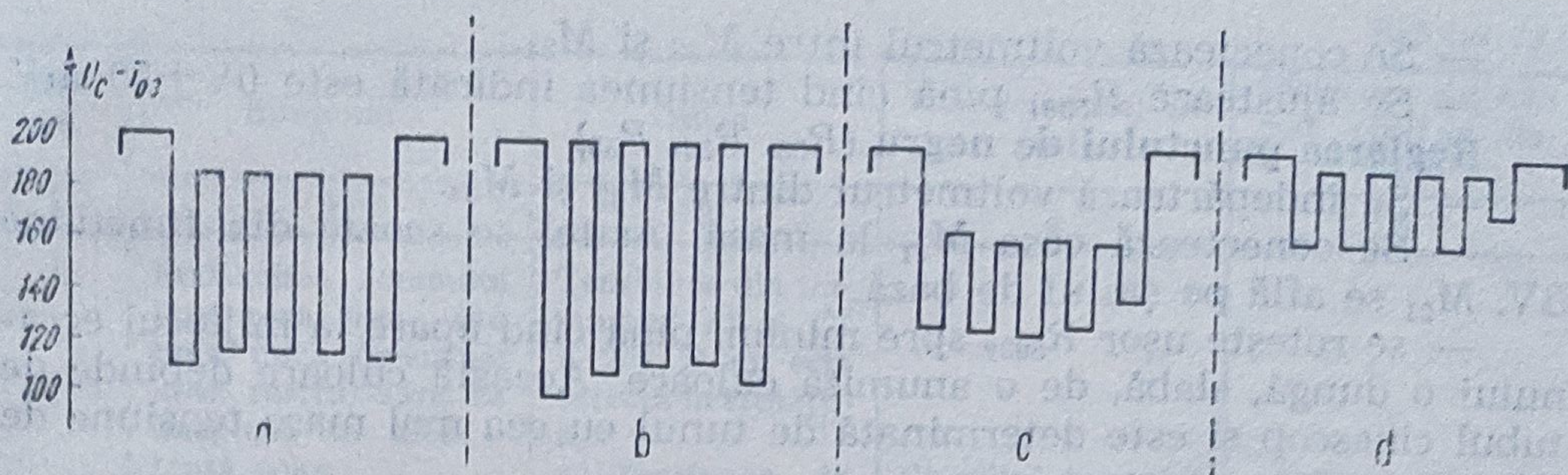


Fig. 13.2. Forme de undă corespunzătoare semnalului de ieșire $-E_B$ din colectorul tranzistorului T_{03} (bare color saturate 75%).
a) contrast maxim, strălucire medie; *b)* contrast maxim, strălucire minimă; *c)* contrast maxim, strălucire maximă; *d)* contrast mediu, strălucire medie.

maxim a atins 100 V. Amplitudinea este de 100 V_{vv}, mai mare decît în cazul figurii 13.2.*a*, din cauza ieșirii din funcțiune a circuitului de limitare automată a curentului de fascicul. În fig. 13.2.*c*. se reprezintă semnalul corespunzător contrastului maxim și strălucirii maxime. Nivelul de negru a scăzut la circa 165 V, în timp ce nivelul de alb a crescut la circa 130 V. Datorită efectului circuitului de RACF, amplitudinea semnalului de ieșire este doar de 35 V_{vv}. În fig. 13.2.*d* se reprezintă cazul corespunzător contrastului mediu și strălucirii medii. Nivelul de negru este foarte apropiat de nivelul de stingere (195 V). Din cauza reducerii contrastului, amplitudinea semnalului este de doar 30 V_{vv}, nivelul de alb se află la 165 V.

13.3. Reglarea și depanarea etajelor finale RGB

13.3.1. Reglarea etajelor finale

Redarea corectă a imaginilor alb-negru (sau a imaginilor în culori în cazul reducerii saturației la zero) este condiționată de funcționarea și reglarea corectă a celor trei etaje finale de culoare. Pentru efectuarea corectă a acestor reglase sînt necesare:

— un generator de semnal RF—AN.
— un voltmetru cu $R > 20$ kΩ/V.

Echilibrarea punții de curent continuu M_{33}—M_{34} (R_{5364})

— Se aplică la intrarea TV un semnal de TV—AN, sau un semnal de TV în culori, fiind necesară anularea saturației cu butonul corespunzător.

— Potențiometrul de strălucire de pe panoul aparatului se reglează într-o poziție medie (eventual se măsoară + 6 V, în cursor, în contactul 6 al *Bu* 1004 și *St* 5004).

— Se reglează contrastul la minim (sau se pune M_{30} la masă).

— Potențiometrii R_{56}, R_{57}, R_{58} se rotesc spre stînga (la maxim).

— Potențiometrul R_{5632} (de ajustare a tensiunii U_{G_2}) se rotește la dreapta spre minim.

— Se conectează voltmetrul între M_{33} și M_{34}.
— Se ajustează R_{5364} pînă cînd tensiunea indicată este 0V±50 mV.
Reglarea punctului de negru (R_{56}, R_{57}, R_{58})
— Se îndepărtează voltmetrul dintre M_{33} și M_{34}.
— Se conectează cosa M_{21} la masă. Astfel se scoate din funcțiune BV. M_{21} se află pe șasiul de bază.
— se rotește ușor R_{5632} spre minim, pînă cînd apare la mijlocul ecranului o dungă, slabă, de o anumită culoare. Această culoare depinde de tubul cinescop și este determinată de tunul cu cea mai mare tensiune de tăiere.

În continuare se va acționa pe rînd asupra celor doi potențiometri de reglaj al nivelului de negru care *nu corespund* fasciculului apărut, pînă cînd și celelalte două culori primare devin vizibile sub forma unor dungi subțiri, de-abia sesizabile. Prin amestec va apare o dungă fină, albă.

Se reamintește că:
R_{56} corespunde fasciculului de roșu
R_{57} corespunde fasciculului de verde
R_{58} corespunde fasciculului de albastru
— Se înlătură scurtcircuitul din M_{21} și M_{30}
Reglarea albului dinamic (R_{37}, R_{38})
— Se reglează contrastul imaginii la circa 3/4 din valoarea maximă
— Se reglează luminozitatea în poziție normală
— Se reglează iterativ R_{37} și R_{38}, pînă cînd zonele albe ale imaginii nu prezintă nici o tentă dominantă de culoare, obținîndu-se cea mai bună impresie de incolor.

Observații

— Reglarea negrului și albului trebuie să fie efectuate cu acuratețe, verificarea se face prin reglarea strălucirii de la minim la maxim, în condițiile unui contrast minim, mediu și maxim. În nici unul din cazuri nu trebuie să apară nuanțe color. În situații de compromis se va prefera o tentă de gri „pămîntiu", avînd și culoarea cerului înnorat.

— Din cauza modificării în timp a tensiunilor de tăiere și a eficienței corespunzătoare celor trei tipuri de luminofori este posibil ca după cîteva sute de ore de funcționare a televizorului să fie necesară reajustarea punctului de negru și alb. Reglajul necesar este simplu, și nu necesită aparatură.

13.4. Depanarea etajelor finale RGB

Defectele etajelor finale RGB pot fi puse în evidență atît prin redarea unor imagini în culori, cît și a unor imagini AN. Așa cum rezultă și din tabelul 13.1, defectele prezentate se pot referi la toate trei etajele finale existente (în acest caz nu apar nuanțe pronunțate de culoare pe ecran) sau pot afecta doar unul din cele trei etaje (în această situație apar diverse nuanțe color). Dacă un defect al unui etaj final atrage după sine scăderea tensiunii din colectorul tranzistorului final, pe ecran va apare o culoare pronunțată, corespunzătoare etajului respectiv. Dacă

Tabelul 13.1

Nr. crt.	Simptom	Cauza	Etaj (circuite) defecte	Elemente de circuit posibile defecte
1	2	3	4	5
1	Strălucirea ecranului este prea mare sau prea mică (eventual lipsă rastru) fără ca imaginea să aibă o tentă color. — Tensiunea din terminalul *16* al modulului video este corectă. — Tensiunile din terminalele *10, 8* și *5* ale *CI* A 231 D sînt corecte. — Tranzistorul T_{07} funcționează corect.	Tensiunea din terminalul *12* al *CI* A 231 D nu este corectă în situațiile: *a)* Tensiunea în terminalul *6* al *CI* A 231 D nu este corectă. *b)* Impulsurile în terminalul *12* al *CI* A 231 D nu sînt corecte. *c)* Tensiunea și impulsurile menționate sînt corecte.	Circuitul de reglaj al strălucirii	*a)* R_{1363}, R_{26}, C_{22} (pierderi rezistive intermitente) *b)* R_{61}, R_{21}, D_{02}, R_{09}, C_{11}, D_{03}, R_{20} *c)* A 231 D, C_1 (pierderi rezistive intermitente)
2	Imaginea prezintă o tentă color, indiferent de conținutul de imagine. — Tensiunile din terminalele *10, 8, 5* ale *CI* A 231 D sînt egale. — Nu acționează cei trei potențiometri de reglaj al nivelului de negru.	Etajele de reglare a nivelelor de negru sînt blocate.	— Etajul „comutator" pentru cele trei etaje de reglare a nivelului de negru — Etajele de reglare a nivelelor de negru	T_{07} (întrerupt *BE* sau *CE*), R_{60} (întrerupt) R_{54} (întrerupt)
3	Imaginea este foarte strălucitoare, albă, defocalizată.	Tensiunea din colectoarele tranzistoarelor T_{03}, T_{02}, T_{01} a scăzut mult sub valoarea normală.	Etajele de reglare a nivelelor de negru	întrerupt R_{59}
4	Punctul de alb are o tendință pronunțat spre albastru.	Semnalul de atac al emitorului T_{03} este prea mare.	Amplificatorul final de albastru	C_{16} (scurtcircuit)
5	Imaginea este extrem de strălucitoare și puternic albastră.	Tensiunea din colectorul T_{03} este prea mică.	Amplificatorul final de albastru Etajul de reglare a nivelului de negru pentru $-E_B$	L_{04} (întrerupt); R_{44} (întrerupt); T_{03} (scurtcircuit *CE*) T_{06} (scurtcircuit *CE*)
6	În regim AN, imaginea este pronunțată galbenă (lipsește conținutul de albastru) În regim color lipsește culoarea albastru.	Tensiunea din colectorul T_{03} este ≈ 200 V.	Amplificatorul final de albastru Etajul de reglare a nivelului de negru pentru $-E_B$	T_{03} (întrerupt *BE* sau *CE*) Conectorul din colectorul T_{03} (întrerupt), R_{32}, R_{35}, R_{38}, R_{41}, R_{53}, R_{58} (unul din rezistori întrerupt), T_{06} (întrerupt *BE*)

Tabelul 13.1 (continuare)

1	2	3	4	5
7	Punctul de alb are o tendință pronunțată spre verde.	Semnalul de atac al emitorului T_{02} este prea mare.	Amplificatorul final de verde	C_{15} (scurtcircuit)
8	Imaginea este extrem de strălucitoare și puternic verde.	Tensiunea din colectorul T_{02} este prea mică.	Amplificatorul final de verde Etajul de reglare a nivelului de negru pentru $-E_G$	L_{02} (întrerupt) R_{43} (întrerupt) T_{02} (scurtcircuit CE) T_{05} (scurtcircuit CE)
9	În regim AN, imaginea este pronunțat mov (lipsește conținutul de verde). În regim color lipsește culoarea verde.	Tensiunea din colectorul T_{02} este ≈200 V.	Amplificatorul final de verde Etajul de reglare a nivelului de negru pentru $-E_G$	T_{02} (întrerupt BE sau CE); Conectorul din colectorul T_{02} (întrerupt); R_{31}, R_{34} R_{37}, R_{40}, R_{52}, R_{57} (unul din rezistori întrerupt) T_{05} (întrerupt BE)
10	Punctul de alb are o tendință spre roșu.	Semnalul de atac al emitorului T_{01} este prea mare.	Amplificatorul final de roșu	C_{14} (scurtcircuit)
11	Imaginea este extrem de strălucitoare și puternic roșie.	Tensiunea din colectorul T_{01} este prea mică.	Amplificatorul final de roșu Etajele de reglare a nivelului de negru pentru $-E_R$	L_{02} (întrerupt) R_{42} (întrerupt) T_{01} (scurtcircuit CE) T_{05} (scurtcircuit CE)
12	În regim AN, imaginea este pronunțat turcoaz (lipsește conținutul de roșu). În regim color lipsește culoarea roșu.	Tensiunea din colectorul T_{01} este ≈200 V.	Amplificatorul final de roșu Etajul de reglare a nivelului de negru pentru $-E_R$	T_{01} (întrerupt BE sau CE) Conectorul din colectorul T_{01} (întrerupt) R_{30}, R_{33}, R_{36}, R_{39}, R_{51}, R_{56} (unul din rezistori întrerupt) T_{04} (întrerupt BE)

defectul provoacă creșterea tensiunii din colector (sau chiar blocarea etajului), nuanța de bază a imaginii de pe ecran va fi determinată de lipsa culorii respective. Un astfel de defect în cazul amplificatorului de albastru produce o nuanță de galben, pentru amplificatorul de verde produce mov iar pentru etajul de roșu produce turcoaz.

Așa cum rezultă și din tabel, defectele etajelor finale care se manifestă din lipsa unei culori de bază se caracterizează prin faptul că această culoare lipsește și în cazul emisiunilor alb negru, imaginea avînd o tentă pronunțată de culoare. Aceste defecte nu pot fi confundate cu cele care sînt localizate în decodor, deoarece în cazul acestor defecte

poate lipsi o anumită culoare, dar imaginea în alb-negru rămîne corectă.

Defectele din decodor care au ca urmare deplasarea nivelelor de curent continuu ale semnalelor diferență de culoare de la ieșire pot produce de asemenea nuanțe pronunțate color ale imaginii redate (vezi tab. 10.1). Pentru a nu confunda aceste defecte cu cele prezentate în capitolul de față vor fi efectuate măsurători în curent continuu în terminalele *8*, *10*, *32* și *14* ale modulului video.

Pentru a ușura depanarea etajelor finale RGB în cazurile în care nu se dispune de osciloscop indicăm tensiunile orientative existente în colectoarele tranzistoarelor finale de videofrecvență. Aceste tensiuni vor fi deferite între ele, avîndu-se în vedere că parametrii diferiți ai tunurilor tubului cinescop au fost compensați prin efectuarea reglajelor de alb și de negru.

Strălucire maximă, contrast maxim ... $U_C = 133 \div 160$ V
Strălucire maximă, contrast minim ... $U_C = 135 \div 163$ V
Strălucire minimă, contrast maxim ... $U_C = 154 \div 175$ V
Strălucire minimă, contrast minim ... $U_C = 190 \div 200$ V

Tensiunile de mai sus au fost măsurate în condițiile recepției unui semnal de TV în culori PAL sau SECAM corespunzător unor bare normale color saturate 75%.

ECHIVALENȚE CU COMPONENTE DIN RSR

Componentele active utilizate pentru echiparea etajelor finale RGB din televizorul în culori Telecolor 3006 pot fi înlocuite cu componente fabricate în RSR conform tabelului 13.2.

Tabelul 13.2

Fabricant	Tipul componentei	Cod original	Cod/IPRS Băneasa
RFT—RDG	tranzistor npn	SF 358	BF 458
”	”	SC 236 D	BC 171 A sau BC 172 A
”	diodă siliciu	SAY 20	IN 4148
”	” ”	SAY 30	IN 4148

Capitolul 14

CINESCOPUL TRICROM ȘI PLACA TK

Tuburile cinescop utilizate pentru echiparea receptoarelor TV „Telecolor“ au diagonala de 56 cm, unghiul de deflexie de 110°, diametrul gîtului fiind de 29 mm.

Împreună, cu unitatea de deflexie și unitate multipol, fixate rigid pe gîtul tubului și prereglate încă din fabrica de cinescoape, se formează un ansamblu autoconvergent care asigură o imagine fără erori de puritate.

Cinescoapele asigură redarea imaginilor color cu ajutorul fasciculelor emise de cele trei sisteme de generare a fasciculelor de electroni, dispuse coplanar în gîtul tubului. Fasciculele se încrucișează exact în planul unei măști perforate; prin incidența pe benzi de luminofori (în culorile roșu, verde, albastru) și excitarea ponderată a acestora va fi sintetizată o imagine în culori (sau alb-negru) prin suprapunerea celor trei rastre corespunzătoare culorilor primare.

Principiile de funcționare ale tuburilor cinescop cu mască perforată, de tipul „In — Line“ (cu masca cu fante și cu luminoforii dispuși în linie) au fost prezentate în [1] și [2].

Menționăm că pentru echiparea receptoarelor TV descrise se utilizează tuburi de tipul A 56—701 X (din generație PIL—S4) sau tipul echivalent 560 ETB 22TC03 (din generația Blackstripe).

14.1. Conexiuni, tensiuni, curenți

CONEXIUNILE PLĂCII TK CU ȘASIUL ȘI CINESCOPUL

Prin intermediul celor trei conexiuni fixate în partea superioară a modulului video, cu ajutorul unor conectoare cu un singur contact, se aplică plăcii TK cele trei semnale de comandă (vezi cap. 13):

— cosa *140* ...... semnalul $-E_R$
— cosa *141* ...... semnalul $-E_G$
— cosa *142* ...... semnalul $-E_B$

Conexiunile cu șasiul de bază sînt următoarele:

— cosa *143* ...... tensiunea de alimentare a grilei G_2: valoare, tipică 600 V, plajă de reglaj $350 \div 800$ V. Tensiunea provine de pe cursorul potențiometrului R_{5632} (vezi cap. 16) prin intermediul contactului *102* al șasiului;

— cosa *144* ...... tensiunea de filament: valoare tipică 6,3 V. Provine de la blocul de alimentare prin intermediul contactului *6* al conectorului *Bu* 9001 și *St* 5001 și punctul *101* al șasiului;

— cosa *146* ...... tensiunea de alimentare a grilei G_1: valoare tipică 35 V. Provine de la divizorul rezistiv dispus pe șasiul de bază al cinescopului format din R_{5370} (conectat la 200 V) și R_{5371} (conectat la masă) prin intermediul punctului *103* al șasiului;

— cosa *147* ...... masa comună a eclatorilor de joasă tensiune și a plăcii *TK*. Este conectată la punctul *104* de pe șasiu;

— Cablul de focalizare stabilește legătura între eclator și cursorul R_{5261} dispus pe placa de focalizare (vezi cap. 18).

Masa plăcii *TK* și a eclatorilor de joasă tensiune este conectată la tresa cinescopului prin intermediul conexiunilor fixate în cosa *145*.

Masa eclatorului de focalizare este legată prin două conexiuni în două puncte ale tresei metalice a cinescopului, prin intermediul cosei *148*.

SOCLUL TUBULUI CINESCOP

Conține în total 9 contacte separate, compartimentate cu ajutorul unor nervuri de material plastic, în scopul evitării unor descărcări între electrozi.

Soclul montat pe placa TK conține pentru fiecare terminal o lamelă de contact arcuitoare și eclatori incorporați pentru toți electrozii cu excepția grilei G_3.

terminal *1* — G_3, conectat la eclator printr-un conector separat;
terminal *4* — contactul comun de masă al eclatorilor înglobați în soclul montat pe placa *TK*;
terminal *5* — grila G_1
terminal *6* — catodul atacat de $-E_G$
terminal *7* — grila G_2
terminal *8* — catodul atacat de $-E_R$
terminal *9* — filamentul
terminal *10* — contactul de masă al filamentului
terminal *11* — catodul atacat de $-E_B$

Anodul are o bornă specială, dispusă pe conul cinescopului, în scopul alimentării tubului cu foarte înaltă tensiune (generată cu triplorul FIT) prin intermediul cablului FIT și a celor două rezistoare „bleeder" R_{5264} și R_{5265}.

ALIMENTAREA ȘI POLARIZAREA TUBULUI CINESCOP

Tensiuni și curenți tipici pentru electrozii tubului cinescop utilizat în „Telecolor" rezultă din fig. 14.1 *a* și *b*.

Constatăm, că în cazul polarizărilor din fig. 14.1. *a*, tensiunile între catozi și G_1 depășesc 150 V. Tubul este blocat, $I_a \approx 0$, $U_a \approx 25$ kV.

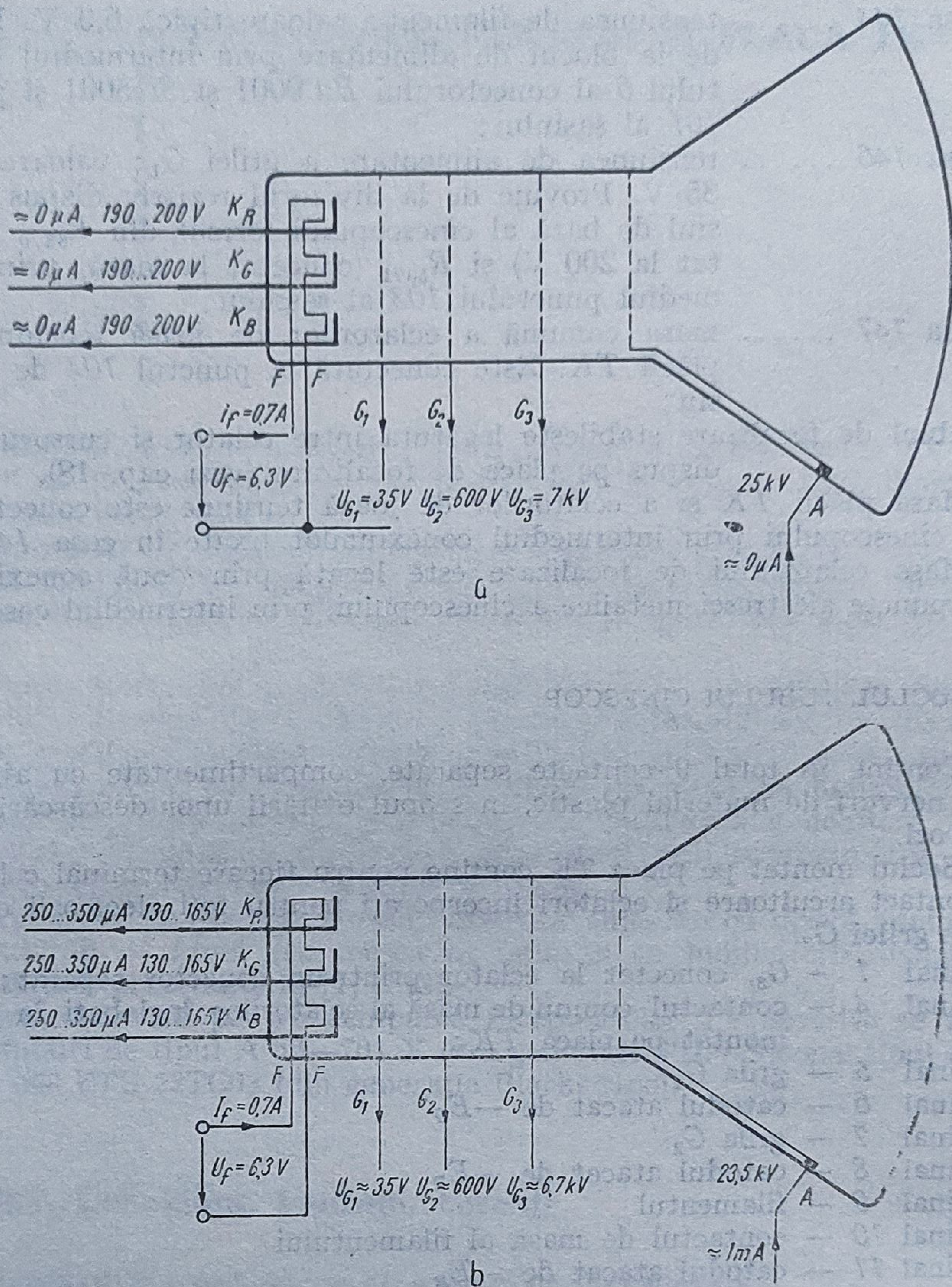


Fig. 14.1. Tensiuni și curenți tipici pe electrozii tubului cinescop:
a) Tubul este blocat; *b)* Prin tub circulă curent de fascicul.

În cazul prezentat în fig. 14.1 *b*, toate trei sistemele de generare a fasciculelor de electroni vor fi deblocate, $I_a \approx 1$ mA, $U_a \approx 23{,}5$ kV.

Conform datelor de catalog, curentul mediu de fascicul nu trebuie să depășească în regim normal de funcționare valoarea maximă de 1 mA, iar pentru perioade scurte, valoarea maximă pentru I_a va fi sub 1,5 mA. Din cauză că nerespectarea acestor condiții contribuie în mod substanțial la apariția unor defecte grave, receptoarele TV conțin circuite de limitare automată pentru I_a (vezi cap. 1 și 19).

14.2. Construcţia tubului cinescop

Părţile constructive esenţiale sînt următoarele:
— soclul;
— 3 sisteme de generare a fasciculelor de electroni;
— ecranul magnetic intern;
— masca perforată;
— ecranul acoperit cu luminofori;
— corpul de sticlă, format din gît, con şi suprafaţă frontală.

În cazul tuburilor descrise, pe gîtul tubului sînt fixate rigid unitatea de deflexie şi unitatea multipol.

În fig. 14.2 *a* şi *b* se reprezintă cîte un detaliu constructiv pentru cinescoapele descrise în acest capitol, inclusiv unităţile de deflexie fixate pe gît. Menţionăm că pentru cinescopul A 56—701 X există şi o variantă cu unitatea multipol formată din 4 perechi de magneţi (se adaugă încă o pereche de magneţi „cvadripol").

MASCA PERFORATĂ

Tuburile cinescop A 56—701 X şi 560 ETB22 TC03 sînt echipate cu măşti perforate prevăzute cu fante verticale. În scopul asigurării unei străluciri cît mai bune a imaginii, fantele vor fi cît se poate de mari, fără a afecta însă corectitudinea incidenţei fasciculelor pe luminoforii corespunzători, deci puritatea culorilor. Practic se constată că din cauza problemelor de incidenţă fantele de la marginea ecranului vor fi mai înguste decît cele de la centrul ecranului. Strălucirea zonelor periferice ale ecranului este cu cca. 30% mai scăzută decît strălucirea la centru.

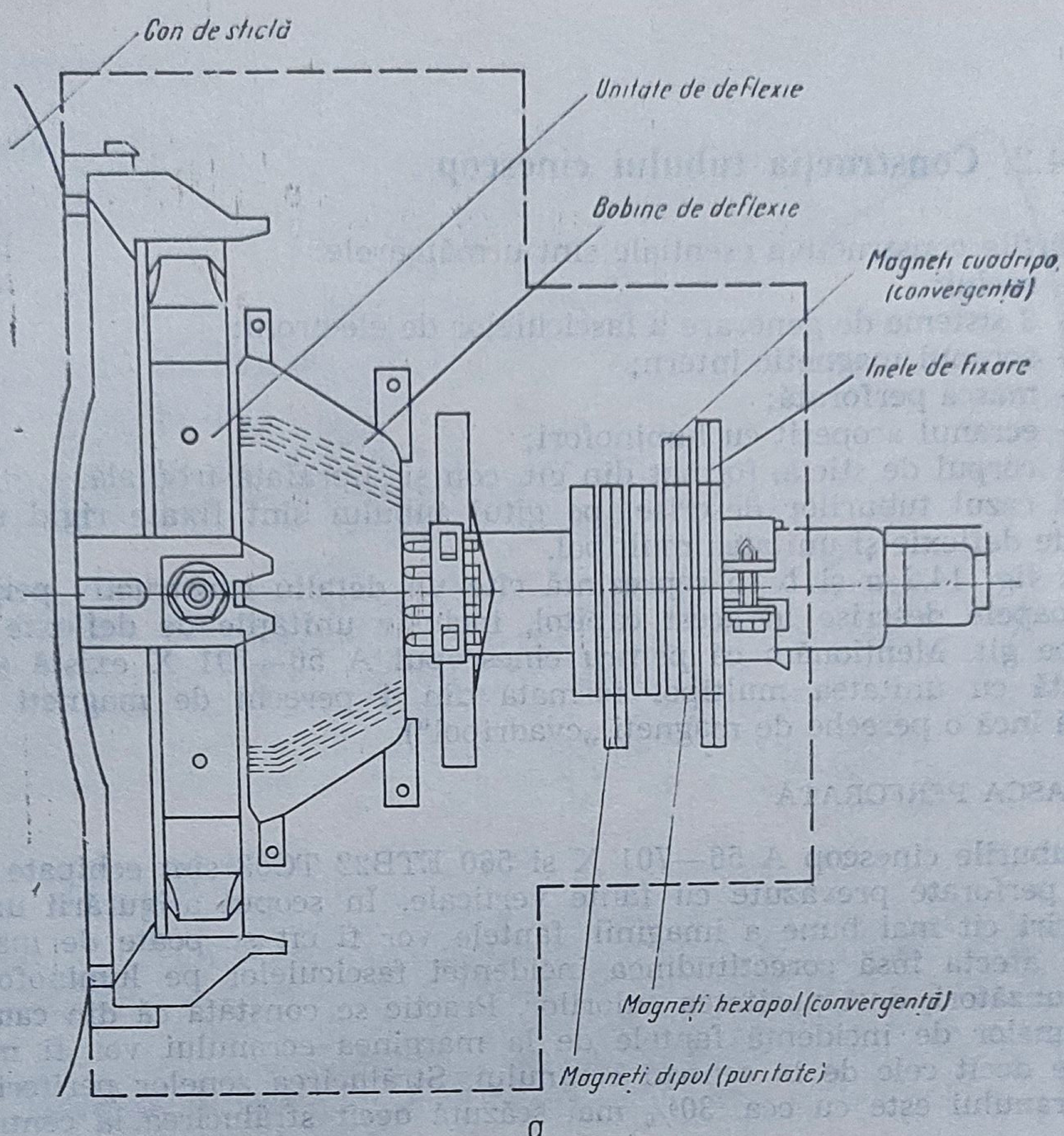
LUMINOFORII

În cazul ambelor tipuri de cinescoape descrise se utilizează luminofori dispuşi în benzi continue, verticale. Se utilizează substanţe cu randament şi constanţă în timp foarte bună.

Privit dinspre tunuri, ordinea benzilor de luminofor dintr-un triplet este — de la stînga la dreapta — roşu, verde, albastru. Un procedeu de reducere a luminii reflectate de stratul de luminofori este „pigmentarea fosforilor". Procedeul constă în acoperirea fiecărei particule de luminofor roşu şi albastru cu un strat de filtrare format dintr-o substanţă cu proprietăţi optice cu totul deosebite: lumina emisă poate trece practic nestingherit, în timp ce din spectrul lungimii mediului ambiant reflectă doar radiaţiile luminoase ale căror lungimi de undă corespund cu lungimea de undă proprie. Pigmentarea luminoforului de verde nu este necesară pentru că aceasta oricum nu reflectă decît lumina verde.

Menţionăm că stratul substanţei organice pe care sînt dispuşi luminoforii trebuie să fie extrem de neted şi lucios, ceea ce va contribui la o transparenţă mai bună pentru fasciculele de electroni şi la îmbunătăţirea strălucirii.

În cazul tuburilor PIL-S4, spaţiile existente între benzi la luminofor nu au proprietăţi optice deosebite. În cazul tuburilor „Blackstripe", între benzile de luminofor se intercalează benzi verticale, continue, formate dintr-un material cu foarte bune proprietăţi absorbante pentru lu-



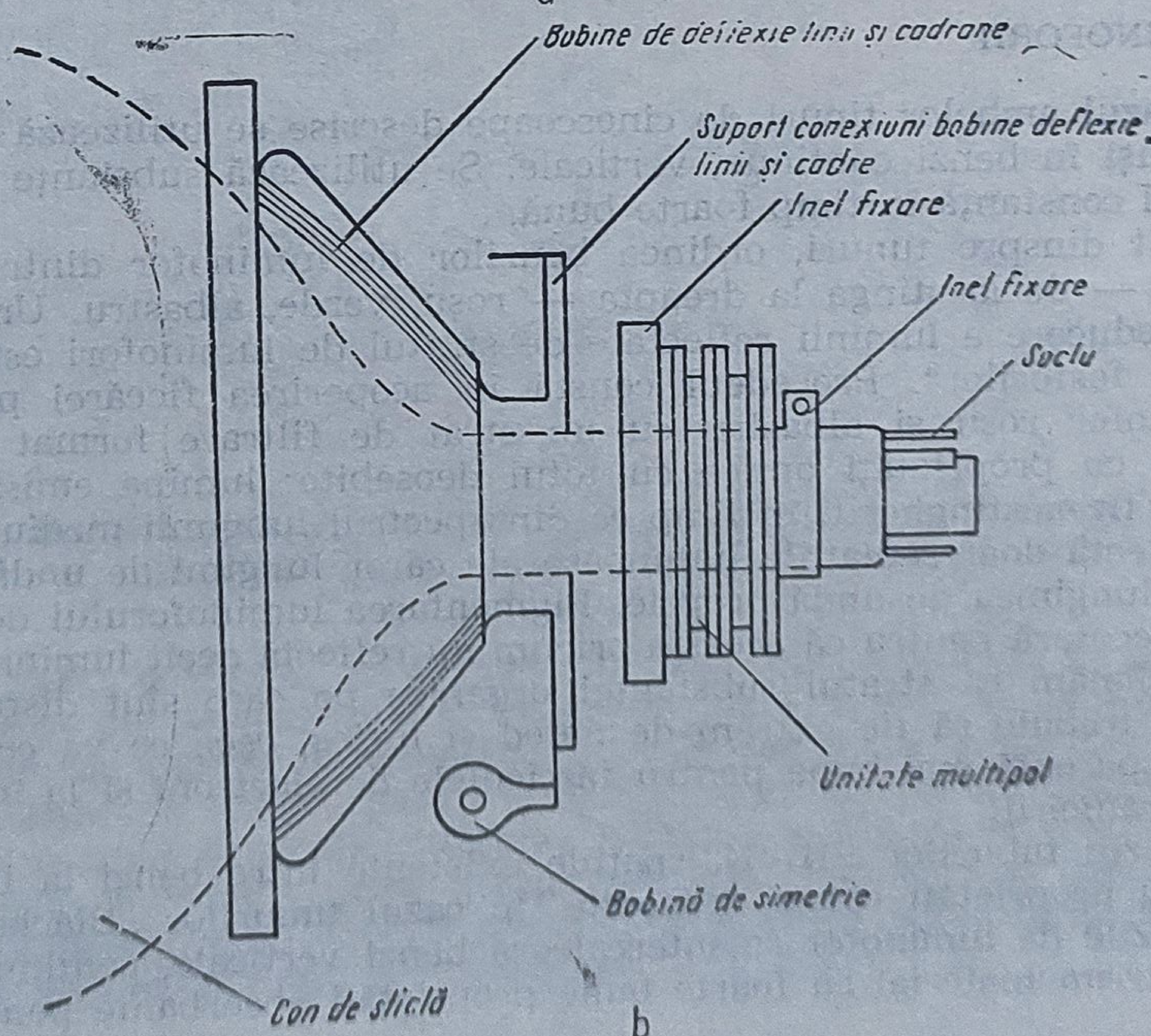


Fig. 14.2. Detaliu constructiv:
a) **Tubul A56–70IX;** *b)* **Tubul 560 ETB 22TC03.**

mina incidentă pe ecran şi fără fotoemisie în cazul incidenţei electronilor din interiorul cinescopului.

Suprafaţa maxim admisibilă a incidenţei fasciculelor de electroni pe ecran este un compromis între strălucire şi precizia incidenţei. Problema se pune în mod diferit în cazul celor două tipuri de tuburi descrise în acest capitol.

În cazul tubului A56—701X se utilizează „incidenţa pozitivă", ceea ce înseamnă că lăţimea spotului de electroni este mai mică decît lăţimea benzii de luminofor. În cazul lipsei erorilor de incidenţă, dimensiunile spotului sînt egale cu cele ale suprafeţei de luminofor excitate (fig. 14.3. *a*).

În cazul tubului 560 ETB 22 TC03 se utilizează „incidenţa hibridă": pe direcţia orizontală, spotul depăşeşte dimensiunile benzii de luminofor, în timp ce pe verticală spotul nu poate să depăşească suprafaţa benzii de luminofor (fig. 14.3. *b*).

Depunerea luminoforilor pe ecran se realizează printr-un procedeu fotochimic extrem de dificil, motiv pentru care pot apare imperfecţiuni încă de la recepţia tubului sau după un timp mai îndelungat de funcţionare, manifestate prin lipsa unor porţiuni ale benzilor de luminofor.

TRANSPARENŢA STICLEI FRONTALE este de 71% pentru tubul A56—701X şi 85% pentru tubul 560 ETB 22 TC03. O transparenţă bună măreşte strălucirea, dar scade contrastul imaginii.

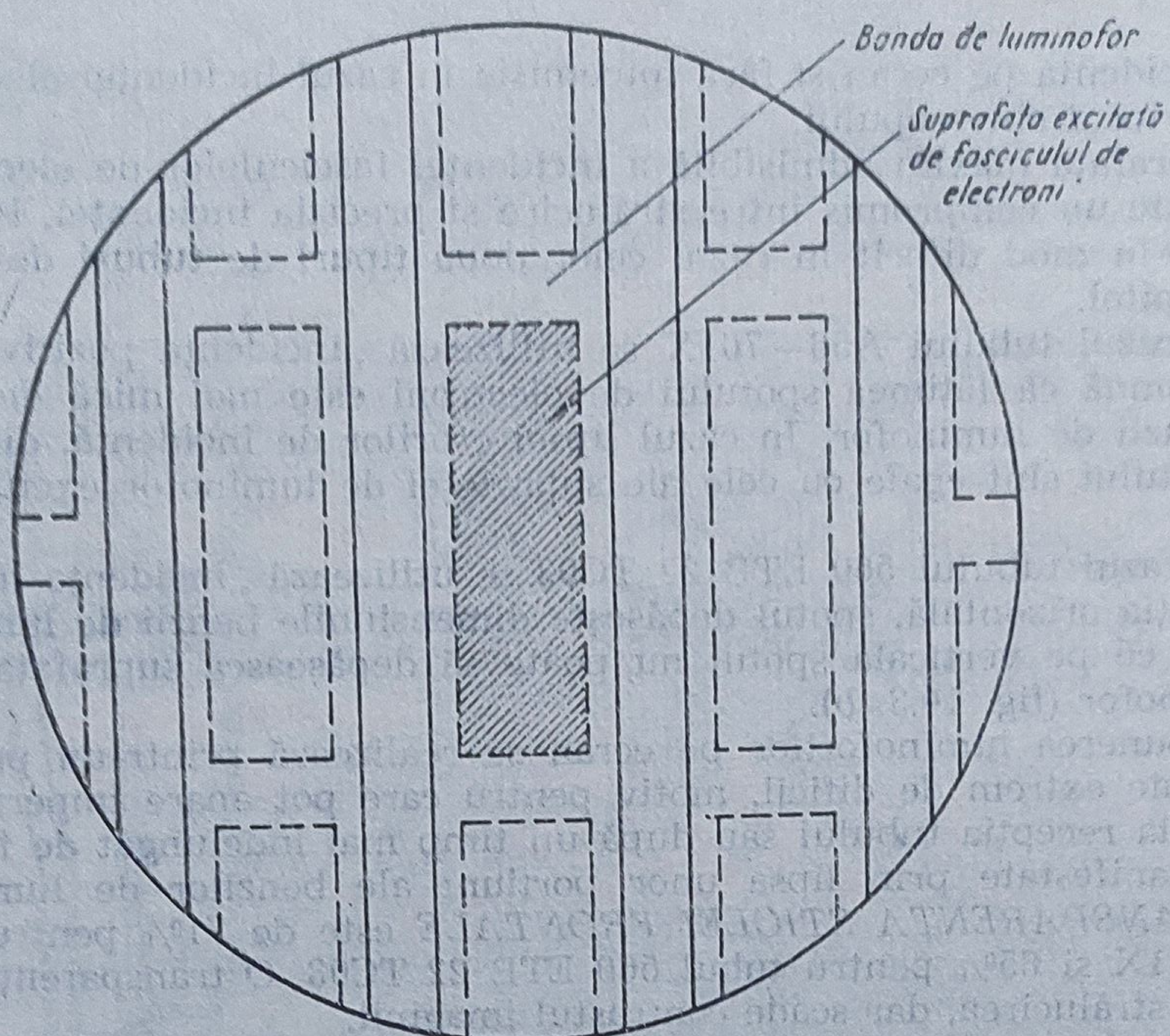
Menţionăm că o condiţie esenţială pentru sticla frontală a cinescopului este absorbţia razelor X, astfel încît radiaţia proprie a cinescopului să fie absolut nepericuloasă pentru telespectatori.

14.3. Strălucirea, contrastul, focalizarea

STRĂLUCIREA imaginii este asigurată de:
— utilizarea unor particule mai mari de luminofor;
— eficienţa foarte bună a luminoforilor;
— transparenţa îmbunătăţită a benzilor negre dintre luminofori (avîndu-se în vedere că benzile de luminofori sînt puţin suprapuse peste benzile negre);
— transparenţă bună a măştii perforate;
— transparenţa foarte bună a sticlei.

CONTRASTUL imaginii este asigurat de:
— transparenţă bună a măşti perforate;
— eficienţă foarte bună a luminoforilor;
— utilizarea luminoforilor pigmentaţi;
— reducerea factorilor de reflexie a ecranului prin utilizarea benzilor negre intercalate între luminofori.

În scopul aprecierii strălucirii tuburilor cinescop în culori se obişnuieşte să se măsoare luminanţa — corespondentul obiectiv al strălucirii. Luminanţa este egală cu intensitatea radiaţiei luminoase raportată la suprafaţa şi se măsoară în $\frac{cd}{m^2}$ (candele pe metru pătrat) sau nit.



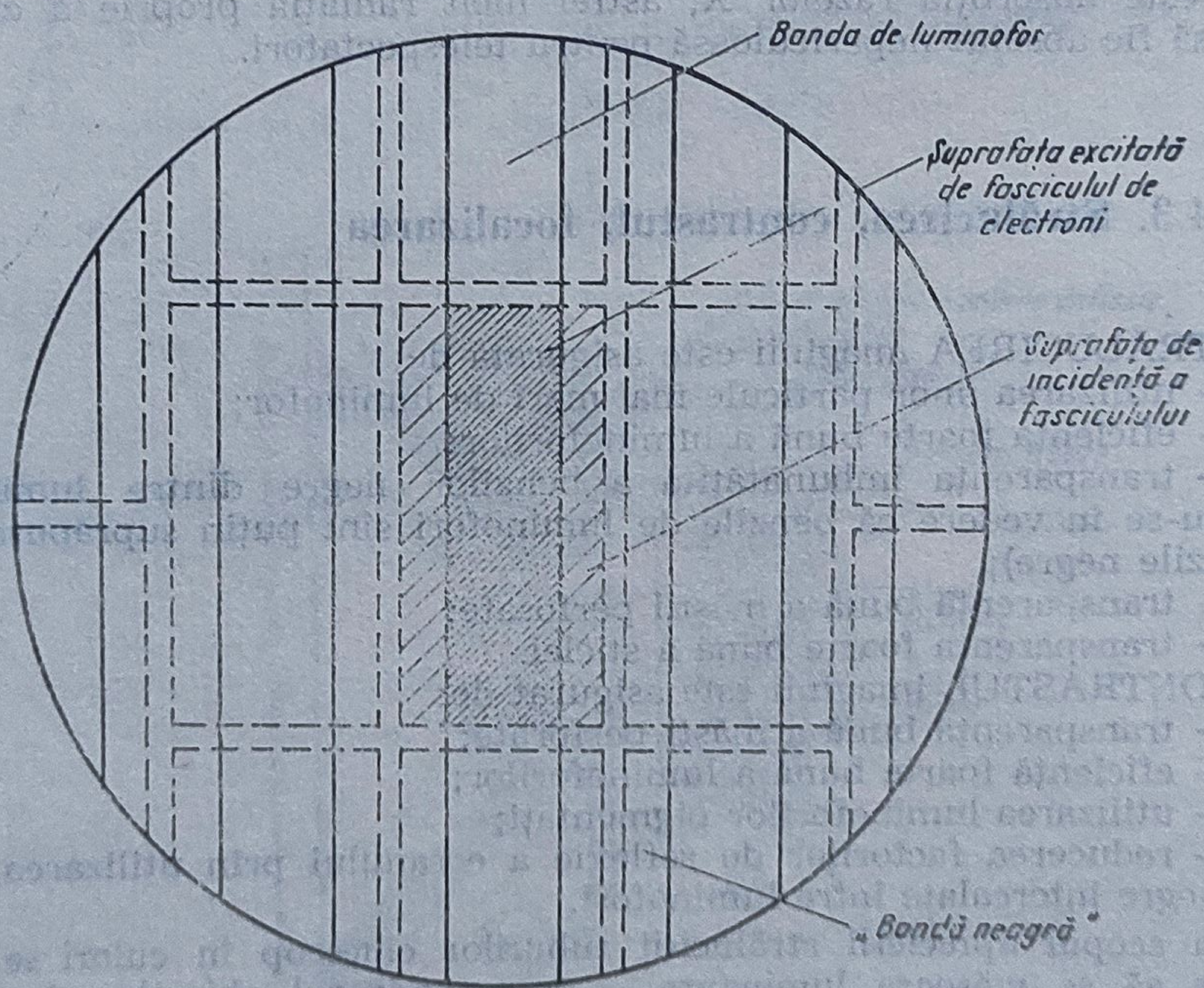


Fig. 14.3. Incidența fasciculelor de electroni pe benzile de luminofor: *a)* **În cazul tubului A56—70IX;** *b)* **În cazul tubului 560 ETB 22 TC03.**

În scopul verificării luminanței cinescopului este necesar ca în prealabil punctul de negru și punctul de alb să fie reglate cu mare precizie. Este necesar ca albul să corespundă cu albul standard „D“.

Fabricantul tubului cinescop A56—701 X indică limita inferioară a luminanției obținute pentru un curent de fascicul de 142 μA, acesta fiind practic egal cu suma celor trei curenți catodici. În aceste condiții, luminanța nu va fi mai mică decît 27 $\frac{cd}{m^2}$.

Fabricantul tubului cinescop 560 ETB 22 TC03 indică limita inferioară a luminanței obținute la $I = 420$ μA. În acest caz, luminanța nu va fi mai mică decît 110 $\frac{cd}{m^2}$.

FOCALIZAREA

În scopul obținerii unor imagini de claritate cît mai bună la centru și la colțuri este necesar ca fasciculul de electroni produs de tunul electronic să fie bine focalizat, divergența rezultantă fiind cît mai redusă.

În cazul tuburilor A56—701X se utilizează o grilă de accelerare G_2 de cca 4 ori mai groasă decît la tuburile „clasice“, obținîndu-se un efect de lentilă divergentă înspre G_1 și un efect puternic de lentilă convergentă înspre G_3.

În cazul tuburilor 560 ETB22TC03 se utilizează un tun „quadro-potențial“ care se caracterizează printr-o lentilă de focalizare echivalentă cu un diametru relativ mare, asigurînd distorsiuni mici ale diametrului fasciculelor și o focalizare bună.

Pentru ambele tipuri de tuburi, tensiunea de focalizare necesară este de cca. 28% (26,6% . . . 29,8%) din tensiunea anodică. La o tensiune anodică de 25 kV, tensiunea de focalizare tipică necesară este de circa 7 kV. Plaja acoperită de reglajul de focalizare al televizorului este 6,65 : 7,45 kV.

14.4. Comanda tubului cinescop în culori

O condiție esențială pentru redarea corectă a imaginilor AN și color pe ecranul cinescopului este asigurarea în orice moment a unor valori foarte precise a curenților de fascicul corespunzători celor trei tunuri.

Pentru a rezolva această problemă într-un mod practic, grila G_1 este polarizată cu o tensiune continuă, în timp ce catozii sînt atacați cu semnalele primare de culoare $-E_R$, $-E_G$ și $-E_B$. Tensiunile diferite, existente între acești catozi și grila G_1 vor determina curenți de fascicul diferiți, „modulați în intensitate" cu semnalele de comandă furnizate de etajele finale de videofrecvență.

Practica a dovedit că este foarte indicat ca ajustarea ponderii intensităților radiațiilor luminoase corespunzătoare celor trei rastre să fie

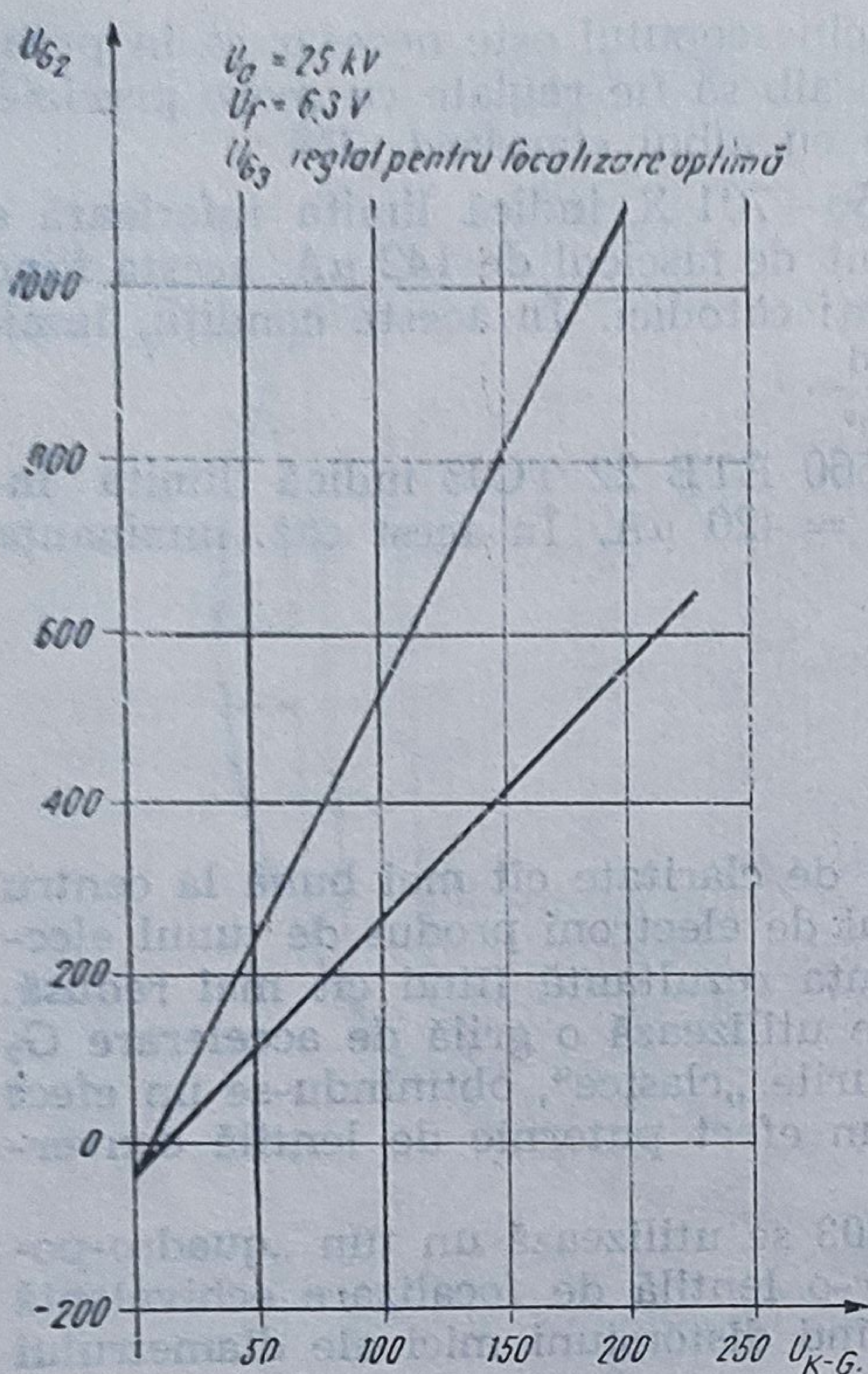


Fig. 14.4. Dependența tensiunilor de tăiere ale cinescopului față de tensiunea U_{G_2}.

efectuată chiar în condițiile redării unor imagini AN, finid suficientă reglarea în două puncte extreme ale caracteristicii: în punctul de negru și în domeniul corespunzător albului.

REDAREA ȘI AJUSTAREA PUNCTULUI DE NEGRU

Fiecare sistem de emisie a fasciculelor de electroni se caracterizează printr-o tensiune de tăiere. Dacă, această tensiune este aplicată între catodul respectiv și G_1, I_a corespunzător va fi anulat. Dacă se dorește ca porțiunile foarte întunecate, practic negre ale imaginii să fie complet incolore este necesar ca anularea celor trei curenți de fascicul să aibă loc simultan. Această condiție va fi îndeplinită dacă în momentul redării unei zone negre pe ecran, cele trei tensiuni U_{K-G_1} vor fi egale cu tensiunile de tăiere. Din fig. 14.4 se constată dependența foarte pronunțată a tensiunilor de tăiere de tensiunea U_{G_2}. Conform datelor de catalog, raportul maxim între cele trei tensiuni de tăiere, ale unui tub este 1,35. Valorile celor trei tensiuni necesare pe catozi în momentul stingerii ecranului se ajustează prin reglarea celor trei tensiuni corespunzătoare nivelelor de negru ale semnalelor de atac $-E_R$, $-E_G$ și $-E_B$ în condițiile în care cei trei curenți de fascicul dispar simultan.

În fig. 14.5 se reprezintă cele trei caracteristici $I_a = f(U_{K-G_1})$ ale celor trei sisteme de generare a fasciculelor de electroni. Constatăm că nivelele de negru ale celor trei semnale $-E_R$, $-E_G$ și $-E_B$ sînt diferite, tocmai în scopul asigurării unor tensiuni între catozi și grila G_1 care anulează simultan cele trei fascicule de electroni.

În cazul exemplului de față, reglajul punctului de negru (vezi și cap. 13.3) s-a desfășurat în modul următor:

— Prin ajustarea potențiometrului de strălucire în poziția de mijloc și rotirea potențiometrilor semireglabili la minim, tensiunile din catozi (corespunzătoare nivelului negru) au devenit circa 183 V.

— Din cauza faptului că U_{G_2} este reglată la minim (circa 350 V), conform fig. 14.4, tubul s-ar putea deschide la U_{K-G_1} de cel mult 125 V. Aceste tensiuni sînt acum circa 148 V, deci tubul este complet blocat.

— Ajustînd U_{G_2} cu R_{5032} se deschide tunul de albastru. În cazul exemplului nostru, acest tun are tensiunea de tăiere cea mai mare. Așa-

dar, pentru $U_{G_1} = 610$ V am obținut $U_{t_B} = 148$ V (deoarece $U_{G_1} = 35$ V).

— Pentru a deschide și tunul de verde, scădem nivelul de stingere al semnalului $-E_G$ cu ajutorul potențiometrului R_{4357}. Curentul de fascicul al tunului de verde apare pentru $U_{K_G} = 171$ V, deci U_{t_G} va fi de 136 V.

— Pentru a deschide și tunul de roșu vom scade — cu ajutorul potențiometrului semireglabil R_{4356} nivelul de stingere al semnalului $-E_R$ la 165 V. Pentru acest tun U_{t_R} este 130 V. [redacted]

Prin urmare, așa cum rezultă și din figură, nivelele de negru ale celor trei semnale sînt astfel ajustate încît — în cazul în care potențiometrul de strălucire rămîne în aceeași poziție — porțiunile negre sau foarte întunecate vor corespunde prin coincidență unor curenți de fascicul egali cu zero sau extrem de mici, zonele respective ale ecranului fiind incolore.

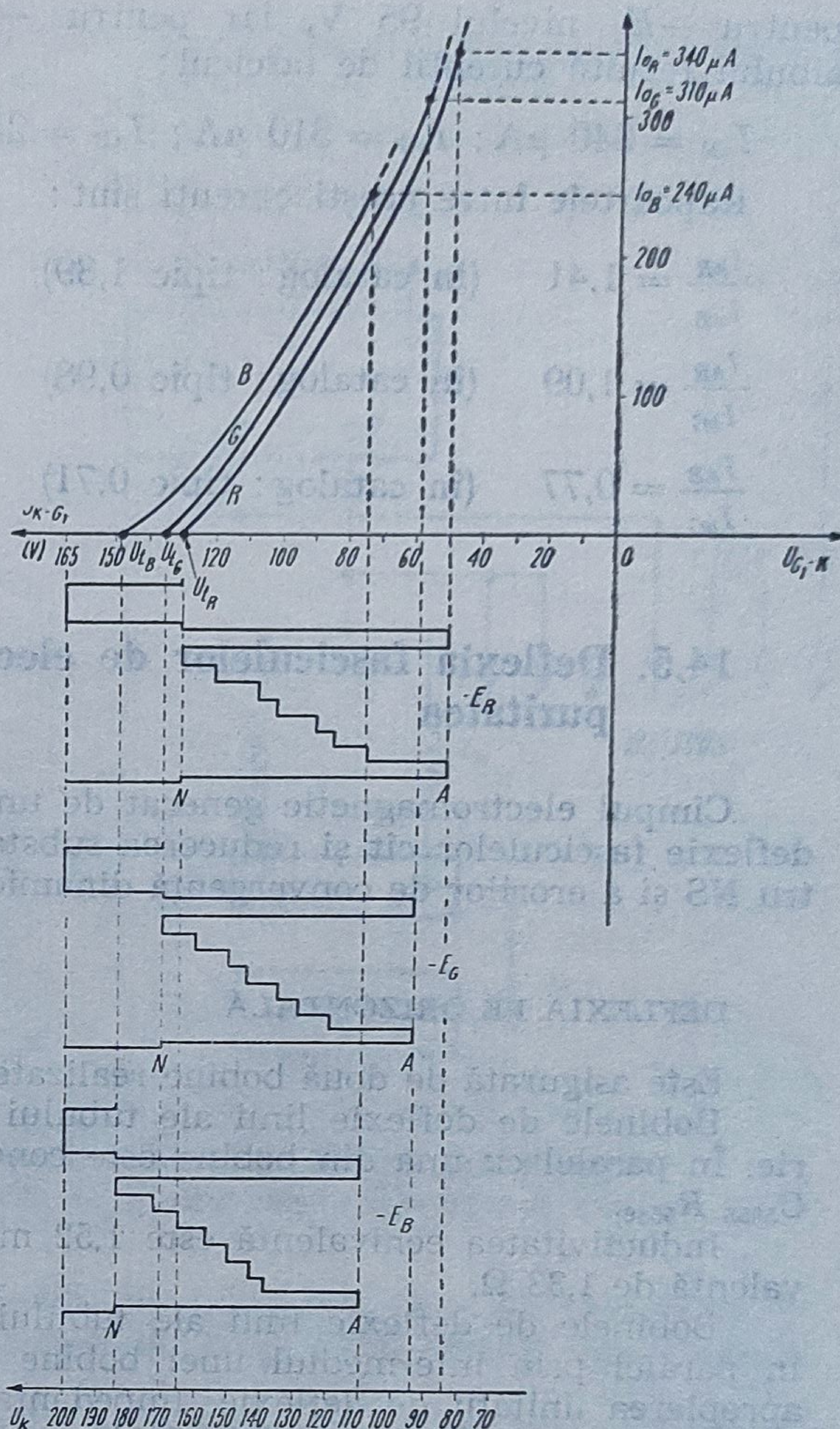


Fig. 14.5. Caracteristicile $I_a = f(U_{K-G_1})$ ale celor trei sisteme de generare a fasciculelor de electroni. Semnale video $-E_R$, $-E_G$, $-E_B$ în condițiile redării corecte a negrului și albului.

REDAREA ALBULUI

Conform datelor de catalog, ponderea celor trei curenți de fascicul necesari pentru a asigura redarea albului standard variază în limite foarte largi. Prin urmare, este necesar ca pentru fiecare cinescop în parte să se regleze nivelele maxime („nivelele de alb") ale celor trei semnale de atac, compensînd astfel prin amplitudini mai mari eficiența mai scăzută a două din cele trei tipuri de luminofori.

În fig. 14.5 se observă că nivelul de alb al semnalului $-E_R$ este de 85 V (pe calea de roșu nu există posibilitatea de a regla acest nivel).

După reglarea albului, efectuat în scopul obținerii celei mai bune impresii de incolor în zonele luminoase ale imaginii (vezi cap. 13.3) rezultă

pentru $-E_G$ nivelul 95 V, iar pentru $-E_B$ 110 V. Pe durata redării albului rezultă curenţii de fascicul:

$I_{aR} = 340\ \mu A$; $I_{aG} = 310\ \mu A$; $I_{aB} = 240\ \mu A$

Rapoartele între aceşti curenţi sînt:

$\frac{I_{aR}}{I_{aB}} = 1{,}41$ (în catalog: tipic 1,39)

$\frac{I_{aR}}{I_{aG}} = 1{,}09$ (în catalog: tipic 0,98)

$\frac{I_{aB}}{I_{aG}} = 0{,}77$ (în catalog: tipic 0,71)

14.5. Deflexia fasciculelor de electroni, convergenţa, puritatea

Cîmpul electromagnetic generat de unitatea de deflexie asigură atît deflexie fasciculelor cît şi reducerea substanţială a distorsiunilor de rastru NS şi a erorilor de convergenţă dinamică.

DEFLEXIA PE ORIZONTALĂ

Este asigurată de două bobine realizate în tehnica „şa".

Bobinele de deflexie linii ale tubului A56—701X sînt legate în serie. În paralel cu una din bobine este conectat grupul anti-oscilant serie C_{5655} R_{5666}.

Inductivitatea echivalentă este 1,52 mH, în serie cu rezistenţa echivalentă de 1,33 Ω.

Bobinele de deflexie linii ale tubului 560 ETB 22TC03 sînt legate în paralel prin intermediul unei bobine de simetrie montate chiar în apropierea unităţii de deflexie. Impedanţa echivalentă este practic aceeaşi ca şi în cazul tubului A56—701X: 1,5 mH în serie cu 1,5 Ω.

Conectarea bobinelor de deflexie, dispunerea contactelor de legătură ale acestora şi modul de conectare la şasiu prin intermediul conectorului *St* 5005/*Bu* 7005 rezultă din fig. 14.6 *a* şi *b*.

În cazul tubului A56—701X se indică o energie de deflexie necesară de cca. 4 mJ (mili-Joule); curentul de deflexie necesar rezultă din

$$I_{Hvv} = \sqrt{\frac{8E_H}{L_H}}$$

şi este de circa 4,60 A_{vv} — valoarea apropiată de cea reală (vezi cap. 16)

DEFLEXIA PE VERTICALĂ

Este realizată cu două bobine toroidale.

În cazul ambelor tipuri de cinescoape descrise în acest capitol, cele două bobine de deflexie cadre sînt legate în paralel.

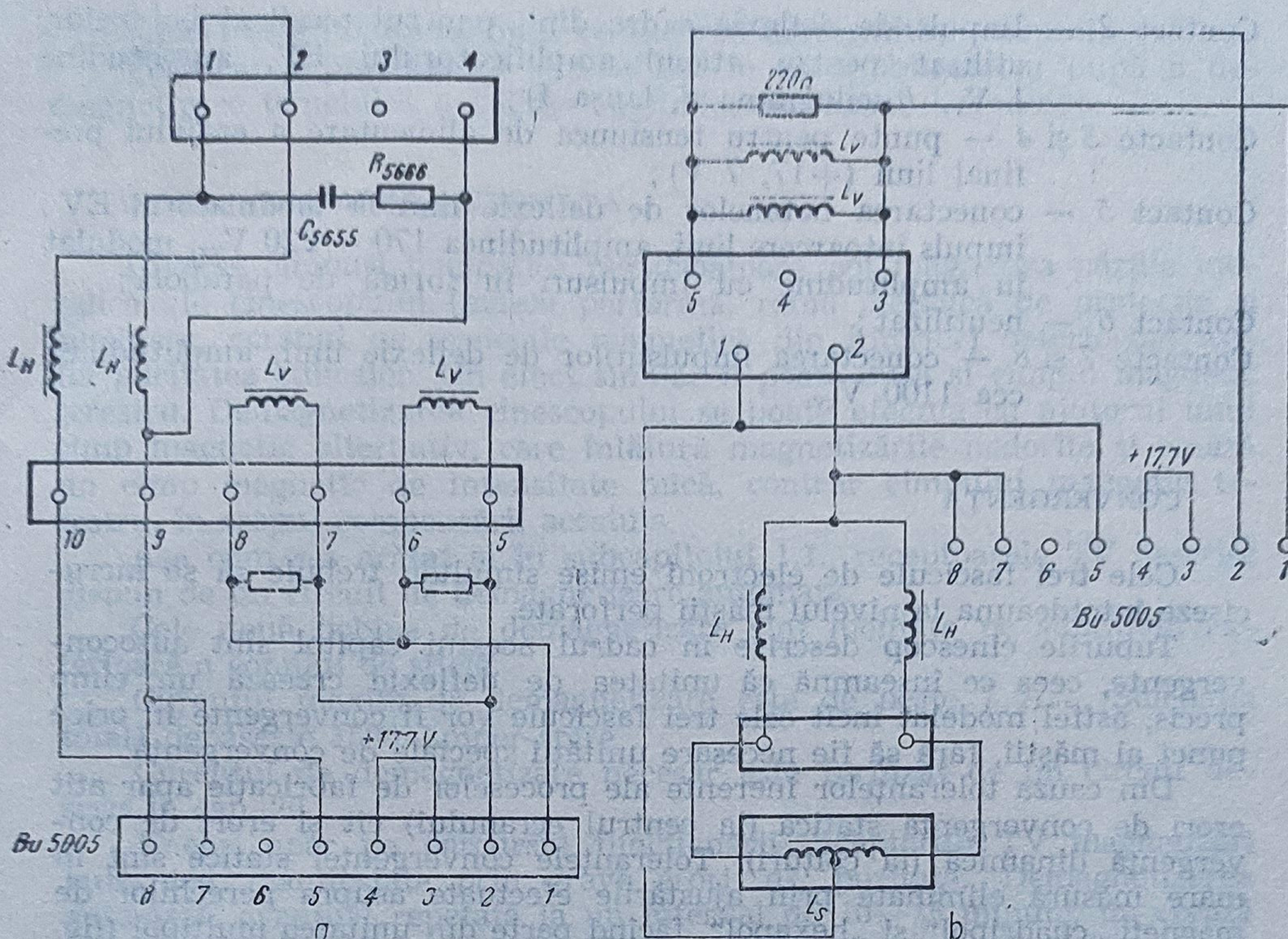


Fig. 14.6. Modul de conectare a bobinelor de deflexie linii și cadre: *a)* În cazul tubului A56—70IX; *b)* În cazul tubului 560 ETB 22 TC03.

Inductivitatea echivalentă este de 6,3 mH (A56—701 X) respectiv 6,5 mH (560 ETB 22 TC03). Rezistența echivalentă este în cazul ambelor tipuri 2,35 Ω.

Bobinele de deflexie cadre ale tubului A56—701X sînt șuntate cu cîte un rezistor antioscilant R_{4721} și R_{4722}. În cazul tubului 560 ETB22TC03 există un singur rezistor echivalent.

Modul de conectare a bobinelor de deflexie cadre și legarea la șasiu rezultă tot din fig. 14.6 *a* și *b*.

Puterea efectivă de deflexie pe verticală este de 0,96 W.

Curentul de deflexie cadre necesar va fi

$$I_{Vvv} = 2\sqrt{3}\sqrt{\frac{PV_{ef}}{Rv}}$$

și rezultă de cca 2,24 A . În practică, curentul necesar este mai mare (vezi cap. 20).

În continuare precizăm semnificația terminalelor conectorului St 5005/Bu 7005.

Contact 1 — Impuls de deflexie cadre transmis spre bobinele de deflexie cadre, amplitudine 18 V_{vv}(oscilograma 7 din planșa I);

Contact *2* — Impuls de deflexie cadre din „punctul rece" al bobinelor, utilizat pentru atacul amplificatorului EV, amplitudine 1 V_{vv} (oscilograma *8*, lanșa I);
Contacte *3* și *4* — punte pentru tensiunea de alimentare a etajului prefinal linii (+17, 7 V);
Contact *5* — conectarea bobinelor de deflexie linii la modulatorul EV; impuls întoarcere linii, amplitudinea 170 — 220 V_{vv}, modulat în amplitudine cu impulsuri în formă de parabolă;
Contact *6* — neutilizat;
Contacte *7* și *8* — conectarea impulsurilor de deflexie linii, amplitudinea cca 1100 V_{vv}.

CONVERGENȚA

Cele trei fascicule de electroni emise simultan trebuie să se încrucișeze întotdeauna la nivelul măștii perforate.

Tuburile cinescop descrise în cadrul acestui capitol sînt autoconvergente, ceea ce înseamnă că unitatea de deflexie creează un cîmp precis, astfel modelat încît cele trei fascicule vor fi convergente în orice punct al măștii, fără să fie necesare unitătii speciale de convergență.

Din cauza toleranțelor inerente ale proceselor de fabricație apar atît erori de convergență statică (la centrul ecranului) cît și erori de convergență dinamică (la colțuri). Toleranțele convergenței statice sînt în mare măsură eliminate prin ajustările efectuate asupra perechilor de magneți „cuadripol" și „hexapol", făcînd parte din unitatea multipol (fig. 14.2). Menționăm că aceste ajustări sînt efectuate în fabrica producătoare de cinescoape; nu este permisă reglarea inelelor magnetice ale unității multipol în fabrica producătoare de receptoare TV sau în service.

În final rezultă un tub cu o bună convergență statică și dinamică, constantă în funcție de I_a și în timp; toleranțele admise sînt precizate în subcapitolul 1.2.

Practic convergența fasciculelor unui tub cinescop se verifică cu ajutorul unei mire speciale de test care cuprinde linii albe încrucișate, orizontale și verticale pe un fond de gri sau negru.

PURITATEA

Pentru redarea corectă, uniformă a suprafețelor corespunzătoare unei singure culori sau a suprafețelor gri sau albe este necesar ca fiecare fascicul să cadă doar pe luminoforii care corespund tunului care a emis acest fascicul.

Din cauza faptului că tuburile descrise sînt realizate cu luminoforii dispuși în benzi verticale continue nu pot exista erori de incidență pe verticală. Eventualele erori în direcție orizontală pot fi eliminate — tot în fabrica producătorului de cinescoape — cu ajutorul perechii de magneți dipol din unitatea multipol.

Puritatea culorilor se verifică de obicei cu ajutorul unei mire corespunzătoare unor imagini complet roșii.

Uneori este recomandabilă verificarea uniformității albului.

Verificarea purității se efectuează în mod obligatoriu după o demagnetizare temeinică a părților metalice ale tubului cinescop.

DEMAGNETIZAREA AUTOMATĂ

Diverse cîmpuri magnetice perturbatoare pot magnetiza părțile metalice ale cinescopului (masca perforată, rama metalică de protecție și susținere, ecranul de protecție magnetică din interior) deteriorînd astfel puritatea culorilor. Un efect similar îl poate avea și cîmpul magnetic terestru. Demagnetizarea cinescopului se poate efectua cu ajutorul unui cîmp magnetic alternativ, care înlătură magnetizările nedorite și crează un cîmp magnetic de intensitate mică, contrar cîmpului magnetic terestru, în scopul compensării acestuia.

Așa cum s-a arătat și în subcapitolul 1.1., receptoarele TV descrise dispun de un circuit de demagnetizare automată.

Cele două bobine de demagnetizare sînt montate pe suprafața exterioară a conului de sticlă.

Curentul maxim de demagnetizare este de peste 7 A_{vv}. Solenația totală depășește 1500 Amper-spire.

Curentul de demagnetizare necesar este furnizat de un circuit descris în cap. 20.

Uneori apar pe parcursul funcționării receptoruli TV magnetizări puternice, manifestate prin grave erori de puritate. Demagnetizarea automată, eventual repetată la un interval de 10—15 minute, nu crează un cîmp alternativ de demagnetizare suficient de puternic. În acest caz este necesar să se utilizeze o bobină de demagnetizare manuală, a cărei construcție și utilizare este descrisă în cadrul subcapitolului 14.8.

14.6. Distorsiuni de rastru

Din cauza planeității pronunțate a ecranului tuburilor cinescop, raza de curbură a acestuia va fi mult mai mare decît spațiul parcurs de electroni între deviație și incidență pe ecran. În consecință apar — ca și în cazul cinescoapelor AN — distorsiuni de rastru în formă de pernă.

Curbura conturului superior și inferior a rastrului — distorsiunea nord-sud (NS) este destul de mică din însăși construcția tubului și a unității de deflexie aferente. Această distorsiune nu trebuie să fie compensată.

Curbura conturului din stînga și dreapta rastrului, distorsiunea est-vest (EV), este mult mai pronunțată și depășește uneori 8%. Utilizînd notațiile din fig. 14.7 distorsiunea *EV* este

$$2\frac{(c_1 + d_1)}{AB + DC} \times 100\% \approx 8\% \text{ max.}$$

Așa cum se va arăta în cadrul cap. 16 și 17, această distorsiune poate fi corectată printr-o modulare în amplitudine a impulsurilor de în-

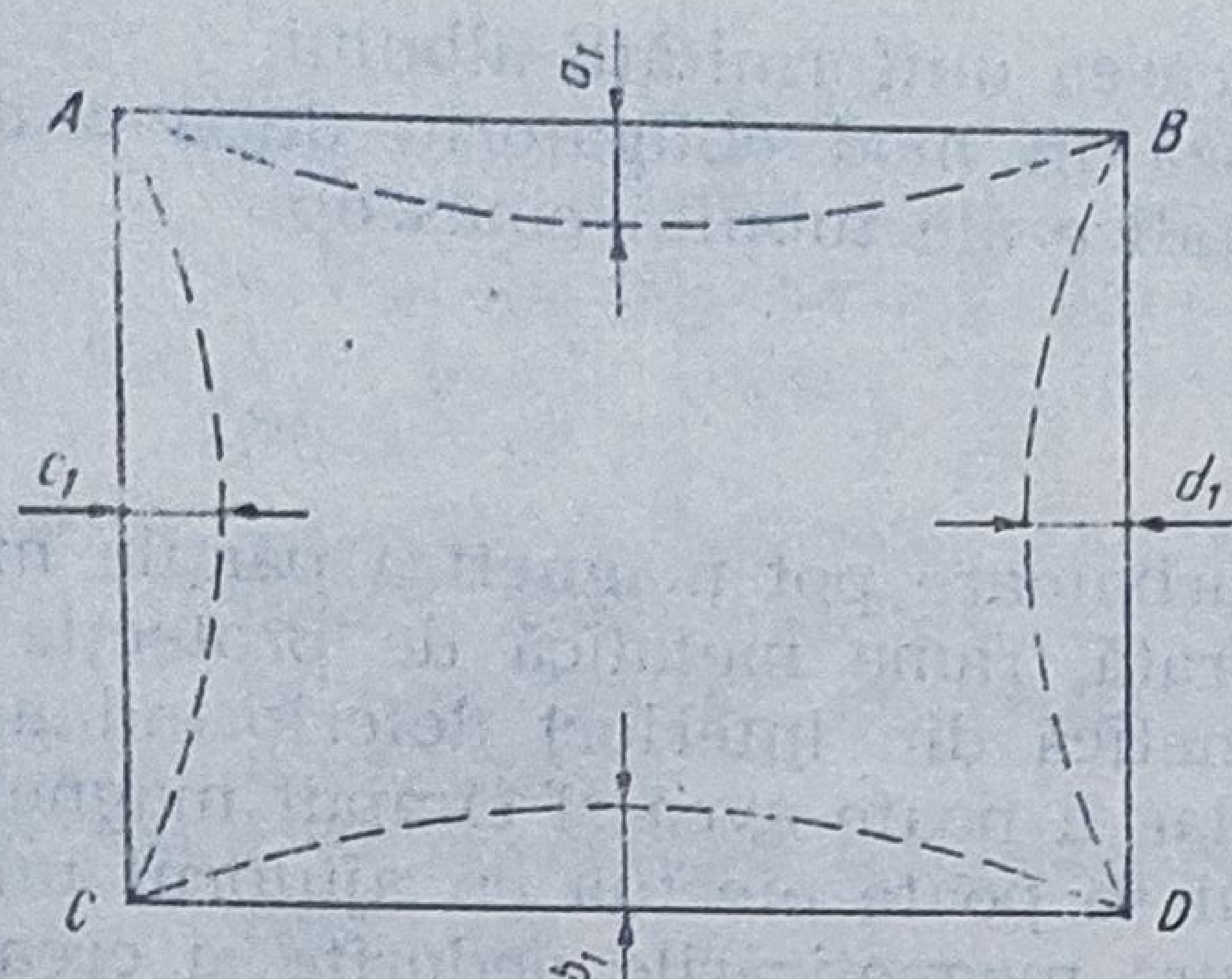


Fig. 14.7. Distorsiuni EV şi de trapez.

toarcere linii aplicate bobinei de deflexii linii cu impulsuri special formate, de 50 Hz.

Distorsiunea de trapez *EV* se manifestă prin deformarea imaginii în formă de trapez (conturul inferior al imaginii fiind baza mare) din cauza distanţei finite între cele trei tunuri electronice coplanare. Utilizînd notaţiile din fig. 15.7, această distorsiune poate fi exprimată sub forma

$$\frac{AB - DC}{AB + CD} \times 100\% \approx 2\% \text{ max.}$$

Această distorsiune poate fi compensată printr-o modulare suplimentară a impulsurilor de deflexie cu un impuls linear de 50 Hz (cap. 17).

14.7. Protecţia componentelor din aparat împotriva unor eventuale descărcări electrice din tubul cinescop

Concentraţii puternice ale cîmpului electric şi de sarcini electrostatice datorate unor imperfecţiuni inerente în construcţia cinescopului pot produce descărcări periculoase pentru circuitele electrice din aparat. Stratul conductor din interiorul tubului (care stabileşte contactul între borna FIT şi anod) şi stratul exterior, legat la masă, formează o capacitate care se încarcă cu sarcini însemnate.

Atît în cazul tubului A56—701X, cît şi pentru 560ETB 22TC03 au fost realizate straturi interne de oxid de fier cu rezistenţe de ordinul sutelor de Ω care contribuie în mod substanţial la reducerea amplitudinii curentului de descărcare.

În scopul înlăturării pericolului de distrugere a circuitelor din televizor prin eventuale descărcări, între fiecare electrod (inclusiv contactele filamentului) şi masă este prevăzut cîte un eclator. Pentru grila G_3, eclatorul E_{6365} va începe să descarce la circa 10 kV în timp ce eclatorii dispuşi pe ceilalţi electrozi vor descărca eventuale sarcini stocate la apariţia unui potenţial de cca 1,5 kV. Eclatorul electrodului de focalizare este montat pe placa TK; ceilalţi eclatori sînt înglobaţi în soclu.

În scopul reducerii pericolului unor descărcări în tub, punctul comun de masă al eclatorilor de joasă tensiune este legat prin intermediul cosei *145* — cu ajutorul unei conexiuni neinductive — la tresa cinescopului, în timp ce masa eclatorului de focalizare este legată la aceeași tresă, dar cu alte două conexiuni, prin intermediul cosei *148*. Astfel se realizează un circuit exterior de descărcare de impedanța scăzută, fără să treacă curentul de descărcare prin șasiu.

În mod suplimentar, pe cei trei catozi comandați de semnalele $-E_R$ și $-E_B$ sînt dispuși rezistorii R_{6361}, R_{6362} și R_{6363} în scopul reducerii unui eventual curent de descărcare la o valoare extrem de mică. În același scop sînt prevăzute în G_1 și G_2 rezistorii R_{6364} și R_{6365} precum și capacitățile C_{6361} și C_{6364}.

14.8. Reglare-depanare

Cinescopul tricrom este cea mai importantă și scumpă piesă a receptorului de TV în culori. Din această cauză este foarte important ca în timpul oricărei intervenții în televizor să se respecte următoarele

INDICAȚII PRACTICE:

— nu se vor face nici un fel de scurtcircuite între electrozi, în scopul unei „depanări rapide";
— nu se vor realiza circuite improvizate în zona G_1 și G_2, deoarece aparatul poate „stinge cu punct", iar cinescopul se deteriorează;
— nu se va decupla circuitul de limitare automată a curentului de fascicul;
— șuruburile și sistemele de fixare ale unității de deflexie nu vor fi desfăcute;
— unitatea multipol nu va fi lovită, inelele magnetice nu vor fi rotite;
— cinescopul nu va fi lovit; poate produce implozie sau o deformare a măștii perforate;
— soclul cinescopului va fi conectat sau deconectat cu mare atenție;
— înainte de manipulare, borna FIT va fi descărcată prin punere la masă cu un conductor neinductiv;
— cinescopul nu va fi zgîriat. Sticla frontală este specială, eliminarea unor zgîrieturi este foarte dificilă;
— Dacă simptomele existente ne conduc spre un defect al plăcii *TK* sau a cinescopului se va proceda în felul următor:
— vor fi măsurate tensiunile pe placa *TK* și direct pe soclu;
— va fi măsurat I_a pe cei trei catozi;
— vor fi efectuate toate reglajele circuitelor aferente;
— va fi efectuată o demagnetizare cu ajutorul unei bobine manuale.

Numai dacă toate aceste încercări nu dau rezultate se va proceda la schimbarea cinescopului.

REGLAREA CIRCUITELOR AFERENTE

Toate reglajele necesare sînt prezentate în cadrul capitolelor corespunzătoare acestor circuite:

— focalizarea (cap. 18);
— linearitate, poziție, dimensiune pe orizontală (cap. 16);
— linearitate, poziție, dimensiune pe verticală (cap. 20);
— corecția *EV*, corecția de trapez (cap. 17);
— punctul de negru (cap. 13);
— punctul de alb (cap. 13).

DEMAGNETIZAREA CINESCOPULUI

Dacă la începutul sau pe parcursul funcționării televizorului în culori apar erori mai mult sau mai puțin pronunțate de puritate a culorilor, care se manifestă prin pete colorate pe imagini AN sau pete cu erori de culoare pe suprafețe color, uniforme, aceasta se datorează în majoritatea cazurilor unei magnetizări accidentale a măștii perforate a cinescopului și celorlalte componente fero-metalice ale televizorului.

Magnetizarea poate să apară din cauza apropierii de televizor a unui magnet puternic (difuzor), a unui transformator sau stabilizator, a așezării în apropiere a unor obiecte metalice, precum și ca urmare a transportării televizorului în apropierea rețelei electrice de foarte înaltă tensiune (pe calea ferată). În cazul în care magnetizarea nu este prea puternică, aceasta va fi înlăturată prin procesul de demagnetizare automată.

Menționăm că demagnetizarea automată nu are efect decît dacă aparatul a fost oprit în prealabil circa 15 minute.

În cazul unei magnetizări excesive (care nu dispare prin demagnetizare automată) este necesară o demagnetizare printr-o solenație mai mare, produsă de o bobină de demagnetizare manuală. Bobina va fi așezată într-un plan paralel cu ecranul, distanțat cu cca 20 cm. După conectarea la rețea vor fi efectuate circa 20 de mișcări de rotație în acest plan, în așa fel încît axa bobinei să parcurgă tot ecranul cinescopului. Continuînd aceleași mișcări, bobina va fi depărtată la circa 3 m de ecran, va fi rotită cu 90°, într-un plan perpendicular pe ecranul cinescopului și apoi este decuplată de la rețea.

Operația descrisă durează în total circa 30 s.

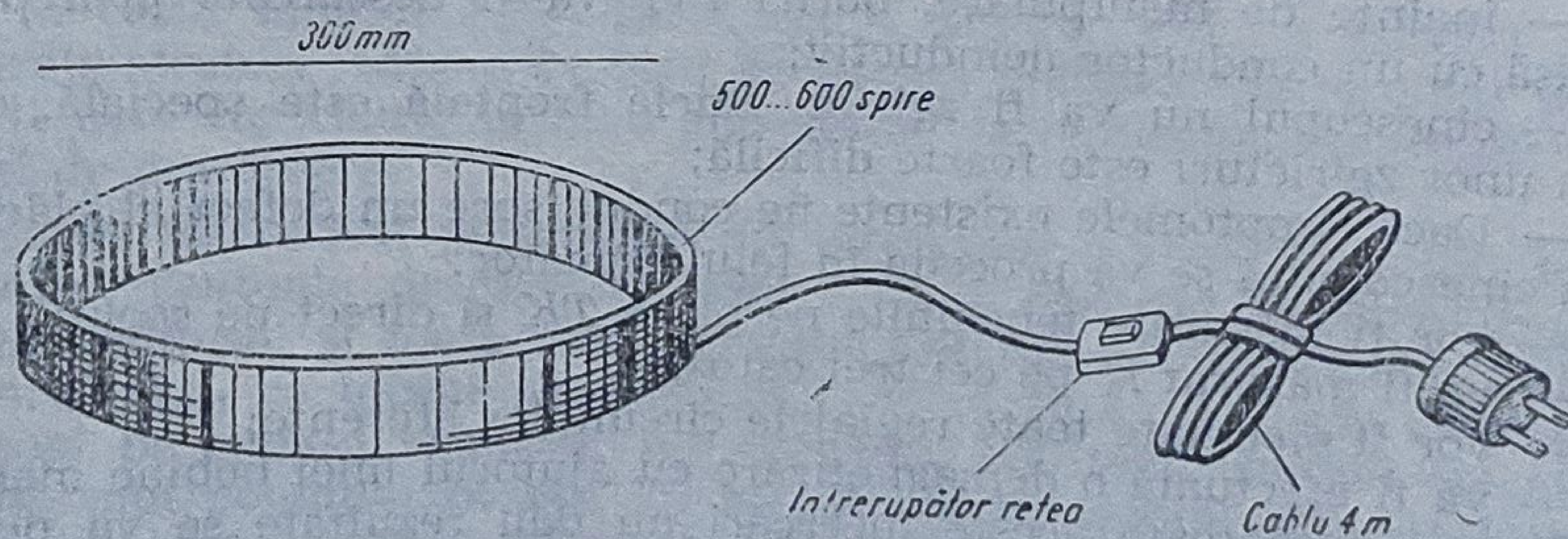


Fig. 14.8. Construcția unei bobine de demagnetizare manuală.

O bobină eficientă poate fi realizată prin bobinarea unui număr de 500—600 spire cu diametrul de 30 cm, utilizîndu-se sîrmă de cupru cu diametrul de 0,4 mm (fig. 14.8). După obținerea bobinei (pentru realizarea căreia sînt necesare 500—600 m sîrmă) aceasta va fi înfășurată cu o bandă lată, cu foarte bune proprietăți electroizolante. Rezistența electrică a bobinei descrise este de cca 50 Ω și curentul absorbit este mare. Încălzirea bobinei în timpul efecturării procesului de demagnetizare este totuși acceptabilă.

DEFECTE ALE CINESCOPULUI ȘI ALE PLĂCII TK

Cele mai semnificative defecte au fost sintetizate în tab. 14.1.

Constatăm că unele simptome sînt similare cu cele întîlnite în cadrul tabelelor din celelalte capitole. Pe baza unor măsurători de tensiuni, curenți și impedanțe se va stabili dacă defectul respectiv este în cadrul unui etaj al televizorului, în cinescop sau în unitatea de deflexie.

Tabel 14.1

Nr. crt.	Simptom	Cauza	Circuit defect	Componenta
1	Lipsa conținutului de roșu	Tunul de roșu nu este comandat sau catodul de roșu este întrerupt	Circuitul de atac al catodului de roșu	— Conexiunea între colectorul T_{4301} și cosa *140* a plăcii *TK* (întreruptă) — R_{6361} (întrerupt) — Contact imperfect în soclu (*8*)
			Catodul de roșu	— Catodul tunului de roșu (întrerupt)
2	Lipsa conținutului de verde	Tunul de verde nu este comandat sau catodul de verde este întrerupt	Circuitul de atac al catodului de verde	— Conexiunea între colectorul T_{4302} și cosa *141* a plăcii *TK* (întreruptă) — R_{6362} (întrerupt) — Contact imperfect în soclu (*6*)
			Catodul de verde	— Catodul tunului de verde (întrerupt)
3	Lipsa conținutului de albastru	Tunul de albastru nu este comandat sau catodul de albastru este întrerupt	Circuitul de atac al catodului de albastru	— Conexiunea între colectorul T_{1303} și cosa *142* a plăcii *TK* (întreruptă) — R_{6363} (întrerupt) — Contact imperfect în soclu (*11*)
			Catodul de albastru	— Catodul tunului de albastru (întrerupt)

Tabelul 14.1 (continuare)

1	2	3	4	5
4	Lipsă completă a rastrului Tensiunea în contactul *7* al soclului *TK* egală cu zero.	G_2 nu este alimentat	Circuitul de alimentare a G_2	— Conexiunea între contactul *102* al șasiului și *143* al plăcii *TK* (întreruptă) — R_{6365} (întrerupt)
5	Lipsa completă a rastrului Filamentul tubului nu se încălzește.	În contactul *9* al soclului nu există tensiunea de 6,3 V	Circuitul de alimentare a filamentului.	— Conexiunea între contactul *101* al șasiului și *144* al plăcii *TK* (întreruptă)
		În contactul *9* al soclului există tensiunea de 6,3 V.	Filamentul	Filamentul (întrerupt)
6	Strălucirea imaginii este foarte mică.	G_2 nu este deloc conectată la circuitul de alimentare.	Circuitul de alimentare a G_2	R_{6365} (întrerupt)
		G_1 nu este alimentată. Tensiunea în contactul *5* al soclului *TK* este egală cu zero.	Circuitul de alimentare a G_1	— Conexiunea între contactul *103* al șasiului și *146* al plăcii *TK* (întreruptă)
7	Rastru alb foarte luminos	G_1 complet întreruptă din circuit	Circuitul de alimentare a G_1	— R_{6364} (întrerupt)
8	Imagine foarte defocalizată	Lipsa tensiunii de focalizare în contactul *1* al soclului		— Cablul de focalizare (întrerupt) — defect în soclu (*1*) — Cinescopul
9	— Imagine instabilă și desincronizată, pierde temporar strălucirea	Descărcări ale FIT sau ale tensiunii de focalizare	Circuitul de alimentare a anodului sau de focalizare	— Cablul FIT, borna FIT, cablul de focalizare — Cinescopul
10	— Zone izolate ale imaginii unde lipsește una din culorile fundamentale	Benzi de luminofor ale cinescopului sînt deteriorate		— Cinescopul
11	— Pete colorate pe alb; — Redare neuniformă a rasterlor culorilor fundamentale.	Dereglarea purității		— Unitate de deflexie nu este bine fixată pe tub. — magneții de pol ai unității multipol (dereglați)
		Magnetizare puternică a măștii cinescopului		— Vezi subcapitolul 14.8

1	2	3	4	5
12	— Convergența statică și dinamică necorespunzătoare. Eroarea de convergență depășește în centrul imaginii 1,2 mm.			— magneții cuadripol și hexapol ai unității multipol (dereglați)
13	— Strălucire neuniformă — Puritate deteriorată — Lumina violetă în jurul electrozilor — Pata de culoare lăptoasă pe gîtul *TK*	— Vidul cinescopului este deteriorat.		— Cinescopul
14	— Imaginea AN are o tentă color pronunțată. (O culoare lipsește practic cu desăvîrșire).	Dereglarea punctului de negru și de alb din cauza îmbătrînirii cinescopului		— Cinescopul
15	— Imagine defocalizată, cu strălucire slabă — Convergență și puritate nesatisfăcătoare — Tubul stinge cu punct	Îmbătrînire generală	—	— Cinescopul
16	— Dungă verticală de lățime neuniformă și instabilă	Nu circulă curent prin bobinele de deflexie linii	Circuitele de deflexie lini	— Contactele conectorului *St* 5005/*BU* 7005 întrerupte — Bobinele de deflexie linii (una din ele întreruptă)
17	— Dungă subțire, orizontală, foarte strălucitoare, la mijlocul ecranului	Nu circulă curent prin nici una din bobinele de deflexie cadre	Deflexie cadre	— Contactele conectorului *St* 5005/*Bu* 7005 (întrerupte)
18	— Dimensiune mică pe verticală, imagine comprimată, distorsionată, cu o dungă luminoasă la mijloc	Nu circulă curent decît prin una din bobinele de deflexie cadre	Deflexie cadre	Bobinele de deflexie cadre (una din ele întreruptă)

Capitolul 15

MODULUL SINCROPROCESOR

15.1. Generalități

În actuala tehnologie de realizare a receptorului TV în culori sau alb-negru, modulul sincroprocesor îndeplinește o serie de funcții dintre care cele absolut obligatorii sînt:

— extrage impulsurile de sincronizare (linii și cadre) din SVCC (semnalul video complex color);

— separă impulsurile de sincronizare cadre de impulsurile de sincronizare linii;

— asigură forma necesară impulsurilor de sincronizare cadre pentru comanda oscilatorului de baleiaj vertical;

— creează semnalul necesar comenzii etajelor de baleiaj orizontal (conține oscilatorul linii);

— asigură sincronizarea oscilatorului de linii cu impulsurile de sincronizare din SVCC.

Funcție de schema electrică a receptorului TV și de opțiunile circuitului integrat, sincroprocesorul poate asigura și alte funcții, ca de exemplu:

— posibilitatea schimbării constantei de timp a comparatorului de fază și frecvență (necesară în cazul utilizării ca sursă de semnal a unui videorecorder — cu fluctuație de viteză);

— posibilitatea schimbării duratei impulsurilor de comandă a etajului de baleiaj linii;

— etc.

15.2. Schema electrică

Schema electrică a modului sincroprocesor a receptorului Telecolor 3007, este dată în fig. IV. 2 (planșa IV).

Sub aspect funcțional modulul sincroprocesor este constituit din patru etaje:

— circuitul integral CI_{01} care asigură majoritatea funcțiunilor modului;

— inversorul de SVCC (tranzistorul T_{01});
— inversorul de impulsuri de sincronizare cadre (T_{02});
— etajul de excitaţie a baleiajului linii (driverul de linii) T_{03}.

Întrucît circuitul integrat asigură majoritatea funcţiilor modulului sincroprocesor, este necesar ca acesta să fie descris puţin mai în amănunt.

Circuitul integrat de tip A 255D este utilizat în mod curent în producţia europeană de receptoare TV în culori. El asigură următoarele funcţiuni:

— separă (în amplitudine) impulsurile de sincronizare linii şi cadre din SVCC;
— asigură protecţia sincronizării la impulsuri perturbatoare de amplitudine mare şi durată mică (sub 1 μs);
— creează semnalul de comandă a baleiajului linii (conţine oscilatorul de linii);
— asigură sincronizarea oscilatorului de linii cu impulsurile de sincronizare linii din SVCC;
— permite comutarea duratei impulsurilor de linii;
— asigură fazarea corectă a oscilatorului de linii;
— asigură semnalul de „sandcastle" (impulsul necesar extragerii salvei de sincronizare a purtătoarei de crominanţă în receptorul TV în culori) — opţiune neutilizată în receptorul Telecolor descris;
— asigură semnalul necesar sincronizării oscilatorului de baleiaj vertical;
— asigură comutarea constantei de timp a comparatorului de frecvenţă şi fază în cazul modulului de lucru cu videorecorder.

Cele 16 terminale ale circuitului integrat A 255D au următoarele utilizări:

1 — tensiunea de alimentare;
2 — al II-lea punct de alimentare (pentru etajele de putere);
3 — ieşirea pentru semnalul de linii;
4 — comanda duratei impulsurilor de linii;
5 — reglarea fazei oscilatorului de baleiaj linii;
6 — intrarea impulsurilor de întoarcere linii pentru reglarea fazării oscilatorului de linii;
7 — ieşirea pentru impulsurile „sandcastle";
8 — ieşirea pentru impulsurile de sincronizare verticală;
9 — intrarea (semnal) SVCC;
10 — intrarea de semnal pentru detectorul de impulsuri parazite;
11 — comutarea pentru videorecorder;
12 — circuitele de stabilire a constantei de timp a comparatorului de fază şi frecvenţă;
13 — ieşirea comparatorului de fază şi frecvenţă;
14 — conectarea condensatorului pentru oscilatorul de linii;
15 — conectarea rezistorului pentru reglarea frecvenţei oscilatorului de linii;
16 — masă.

SVCC este aplicat la borna *24* a modulului sincronprocesor, intrarea etajului inversor, realizat cu tranzistorul T_{01} de tip *SC 236*.

În continuare, SVCC cu polaritatea inversată este aplicat la termi-

nalul *9* al CI_{01} (intrarea) printr-o rețea RC care îndeplinește mai multe cerințe:

— asigură cuplajul T_{01} — CI_{01};

— protejează intrarea *9* de efectul impulsurilor perturbatoare de amplitudine mare și durată mică datorită circuitului de integrare R_{03}, C_{02} cu constanta de timp mai mică de 1 μs;

— asigură buna sincronizare a liniilor la începutul semicadrelor datorită circuitului R_{10}, C_{05} care favorizează transmiterea corectă a fronturilor impulsurilor de sincronizare linii și cadre.

Tot pentru protecția la perturbații, din colectorul T_{01}, prin circuitul „trece sus" format din C_{04} și R_{12} impulsurile perturbatoare de durată mică și amplitudine mare sînt aplicate la terminalul *10* al CI_{01}. Cînd amplitudinea impulsurilor parazite depășește o anumită valoare, separatorul (în amplitudine) al impulsurilor perturbatoare blochează funcționarea separatorului de impulsuri de sincronizare, eliminînd astfel nesincronizările accidentale.

Rezistoarele R_{02} și R_{07} asigură polarizarea în curent continuu a tranzistorului T_{01} iar R_{11} și R_{12} asigură o prepolarizare a circuitelor de la intrările *9* și *10* ale CI_{01}.

După separarea în amplitudine din SVCC — cele două impulsuri de sincronizare sînt separate după durată în CI_{01}.

Impulsurile de sincronizare cadre, de durată mai mare, sînt amplificate și livrate la terminalul *8* al CI_{01} cu polaritate pozitivă și o amplitudine de 10 . . . 11 V. De aici, ele sînt aplicate pe baza inversorului de polaritate, realizat cu T_{02} de tip SC 236E, în montaj „emitor comun".

Impulsurile destinate sincronizării cadre sînt culese pe divizorul format din R_{34} serie cu C_{20} și R_{35} paralel cu C_{21}. În continuare, ele sînt aplicate la borna *22* a modulului sincroprocesor, de unde sînt transmise la borna *4* a modulului de baleiaj cadre.

Impulsurile de sincronizare linii sînt prelucrate practic numai în circuitul integrat, procesarea lor fiind mai complexă.

Circuitul integrat, așa cum s-a arătat mai sus, conține oscilatorul de linii. Acesta generează un semnal de formă triunghiulară cu amplitudinea de cca 3 V_{vv} și de frecvență 15.625 Hz. Elementele care stabilesc frecvența de oscilație liberă sînt circuitele anexă cuplate la terminalele *14* și *15* ale circuitului integrat: condensatorul C_{11}, R_{21} și R_{20}. Rezistorul semireglabil R_{20} servește la reglarea frecvenței oscilatorului de linii.

Semnalul de la oscilatorul de linii este utilizat pentru comanda unui generator de impuls de linii, ale cărui impulsuri după ce sînt amplificate într-un etaj de ieșire sînt livrate la terminalul *3* al circuitului integrat.

În afara etajelor enumerate mai sus, pentru o bună funcționare a baleiajului orizontal, circuitul integrat mai conține o serie de etaje funcționale interconectate între ele.

Pentru asigurarea sincronizării pe orizontală (linii), semnalul de la oscilator este comparat cu semnalul de sincronizare linii conținut în SVCC într-un etaj comparator de fază și frecvență 1, care are și rolul de a limita valoarea tensiunii de eroare rezultată din compararea celor două semnale. Constanta de timp a comparatorului este determinată de capacitatea echivalentă care apare la terminalul *13* al circuitului integrat, iar tensiunea de reglaj care apare tot la terminalul *13* este aplicată

prin divizorul R_{23}, R_{22} la terminalul *15* (reglajul de frecvență al oscilatorului).

Pentru asigurarea unei sincronizări cît mai bune, funcționarea comparatorului de fază și frecvență 1 este comandată de mai multe etaje, astfel:

— funcționarea comparatorului este blocată pe perioada impulsului de sincronizare cadre, pentru ca oscilatorul de linii să nu fie tîrît pe o frecvență dublă datorită frecvenței crestăturilor ($2 f_H$);

— în condițiile unei funcționări normale, sincrone, accesul către comparator este permis numai pe durata impulsurilor de întoarcere linii (cca 12 μs din 64 μs), protejînd astfel suplimentar funcționarea comparatorului în prezența impulsurilor perturbatoare;

— constanta de timp a comparatorului se modifică funcție de necesități. În cazul funcționării normale, constanta de timp este mare, asigurînd o „inerție electrică" necesară păstrării sincronismului la perturbații.

În momentul în care lipsește sincronismul între impulsul de întoarcere linii și impulsul de sincronizare linii, detectorul de coincidență sesizează și comandă un circuit comutator al constantei de timp, care de la terminalul *12* al circuitului integrat comută circuitul anexă R_{24}, C_{13}, R_{25}, C_{15} așa fel, ca la terminalul *13*, capacitatea echivalentă să fie cît mai mică (practic C_{14}), asigurînd astfel intrarea rapidă în sincronism.

Comutarea constantei de timp se realizează și printr-o comandă exterioară, în cazul utilizării unui videorecorder ca sursă de semnal. Prin utilizarea tastei *6* (vezi cap. 4), special destinată recepției canalelor (de UIF) generate de videorecordere, la borna *8* a modulului sincroprocesor, deci terminalul *11* al circuitului integrat, se aplică o tensiune de circa 12 V. Aceasta acționează comutatorul constantei de timp, modificînd-o în sensul micșorării ei, pentru eliminarea nesincronizărilor la început de semicadru datorate fluctuațiilor de viteză ale benzii videorecorderului.

O altă buclă de reglaj din circuitul integrat este cea care compară faza semnalului de la oscilator cu faza impulsurilor de întoarcere linii. Comparația se face într-un comparator de fază *2*, care primește impulsuri de la oscilator și de la baleiajul de linii (terminalul *6* sau borna *16* a modulului-impuls de întoarcere de 2 V_{vv}). Din compararea lor rezultă o tensiune de eroare care se aplică etajului defazor, și de acolo, etajului generator de impuls care comandă detectorul de coincidență.

Defazarea inițială (de referință) se stabilește cu ajutorul R_{18}.

Circuitul integrat de timp A255D prezintă și o facilitate de utilizare, astfel că de la terminalul *4*, prin intermediul etajului de comutare a duratei impulsului se poate comanda o durată mică (baleiaj cu tiristoare) sau o durată mai mare (1/2 din perioada unei linii), la baleiaj cu tranzistoare. În acest caz, prin punerea terminalului *4* la masă se asigură la terminalul *3* un impuls de circa 10 V_{vv} de durată a aproximativ 1/2 din durata unei linii — 64 μs.

Impulsurile de comandă a baleiajului linii de la terminalul *3* al CI_{01} sînt amplificate de tranzistorul T_{03} în montaj „emitor comun" care asigură nivelul necesar comenzii etajului final linii. Impulsurile amplificate sînt livrate la borna *4* a modulului sincroprocesor.

15.3. Depanarea modulului sincroprocesor

În vederea depanării, modulul sincroprocesor poate fi măsurat fie în regim static (măsurări în curent continuu), fie în regim dinamic (vizualizarea formei și amplitudinii impulsurilor cu osciloscopul).

Pentru ușurarea sarcinii depanatorilor, la toate terminalele circuitului integrat s-au indicat tensiunile corecte de lucru în curent continuu.

De asemenea sînt indicate formele și amplitudinile corecte ale impulsurilor în punctele „cheie" ale schemei.

15.3.1. Reglajele modulului sincroprocesor.

Pe modulul sincroprocesor se fac două reglaje, amîndouă realizabile direct pe imagine, fără altă aparatură de măsură.

a. Reglarea frecvenței liniilor se realizează cu ajutorul rezistorului semireglabil R_{20}. Pe receptorul TV în funcție se face un scurtcircuit între cosa *M 60* și masă (fig. IV. 2 — planșa IV), punînd astfel la masă SVCC. Se reglează R_{20} pînă ce imaginea are tendința de sincronizare pe linii (punctul de echilibru între ruperea „la dreapta" și ruperea „la stînga" a imaginii). La scoaterea scurtcircuitului, imaginea trebuie să fie stabilă pe orizontală.

b. Reglarea fazei (a încadrării simetrice a rastrului pe orizontală), se realizează cu ajutorul rezistorului semireglabil R_{18}. Pentru o bună reglare a încadrării se recomandă ca în vederea acestei operații să se reducă dimensiunea rastrului pe orizontală din R_{5770} la o dimensiune mai mică decît a tubului cinescop. După reglarea fazei, dimensiunea pe orizontală a rastrului va fi readusă la situația inițială.

15.3.2. Simptome, cauze, defecte.

Cele mai des întîlnite simptome ale defectelor din modulul sincroprocesor sînt date în tabelul 15.1.

Referitor la simptomul de la punctul 1, trebuie subliniat că atunci cînd finalul linii nu funcționează, (este întrerupt), tensiunea de alimentare de 155 V de la blocul de alimentare crește la circa 165 V (identic cu cazul scoaterii efective a modulului din circuit).

15.3.3. Recomandări practice.

În primul rînd, la depanarea modulului sincroprocesor trebuie avut în vedere faptul că un regim incorect de lucru al sincroprocesorului poate duce la distrugerea tranzistorului final, de exemplu, simptomul de la punctul 5 din tabelul 15.1. Din acest motiv simptomele de acest tip nu trebuie menținute mult timp pe tubul cinescop al receptorului TV.

În acest caz se preferă depanarea „la rece", înlocuind elementele de circuit presupuse defecte (în special C_{10}).

Tabelul 15.1

Nr. crt.	Simptom	Cauză	Etaj defect (în ordinea verificării)	Componente posibil defect (schema IV.2 — planşa IV)
0	1	2	3	4
1	Lipsă rastru, zgomot în difuzor.	Lipsă impulsuri de comandă pentru baleiajul linii.	Etajul de excitaţie al finalului linii	— T_{03} defect; — R_{31} întrerupt; — L_{01} întrerupt; — C_{18} în scurtcircuit.
			Oscilatorul linii din circuitul integrat.	— CI_{01} (A 255 D) defect; — circuitele de polarizare ale CI_{01} defect; — C_{11} întrerupt sau în scurtcircuit.
2	Imagine nesincronizată pe orizontală şi pe verticală.	Lipsă impulsuri de sincronizare H şi V (calea SVCC întreruptă).	Inversorul de SVCC.	— T_{01} defect; — Circuitul de polarizare al tranzistorului T_{01}; — R_{01} întrerupt; — R_{03} întrerupt; — R_{10} întrerupt; — R_{11} întrerupt; — C_{03} întrerupt.
			Etajul separator al impulsurilor de sincronizare din CI_{01}.	— CO_{01} defect; — Circuitele de polarizare ale CI_{01} defecte.
3	Imagine nesincronizată pe orizontală (în general nereglabilă din R_{20}).	Frecvenţa de oscilaţii a oscilatorului linii mult diferită de 15.625 Hz.	Oscilatorul de linii din CI_{01}.	— CI_{01} defect; — Circuitele de polarizare ale CI_{01} defecte; — C_{11} de valoare mult diferită; — R_{22} întrerupt.
4	Imagine nesincronizată pe verticală.	Lipsă impulsuri de sincronizare pe verticală la borna 22 a modulului sincroprocesor.	Etajul inversor de impulsuri de sincronizare cadre.	— T_{02} defect; — R_{16} întrerupt; — R_{33} întrerupt; — R_{34} întrerupt; — C_{20} întrerupt; — C_{02} (plajă mică de sincronizare).
11			Separatorul de impulsuri sau amplificatorul de impulsuri cadre din circuitul integrat.	— CI_{01} defect.
5	Imagine necentrată (deplasată lateral) eventual însoţită de falsificarea sau „pierderea" culorii.	Fazarea incorectă a impulsurilor de comandă baleiaj linii.	Circuitele anexă ale CI_{01} (A255 D).	— R_{32} întrerupt (se poate regla fazarea corectă din R_{18}, dar reglajul nu este stabil în timp);

0	1	2	3	4
				— C_{10} întrerupt (nu se reglează fazarea corectă din R_{18}). ATENȚIE: menținerea îndelungată a defectului (simptomului) poate duce la distrugerea tranzistorului final linii.
			Circuitele din CI_{01}.	— CI_{01} defect.
6	Tendință de nesincronizare pe orizontală (R_{20} nu acordă).	Comanda exterioară de sincronizare pe orizontală nu acționează.	Circuitul de reglare a frecvenței de baleiaj orizontal.	— Uzual R_{21} întrerupt; — CI_{01} defect; — R_{20}.
7	Imagine cu tendință de nesincronizare pe linii (eventual și cadre) la semnal mic, și în special în prezența perturbațiilor.	Circuitele de protecție la perturbații.	Circuitele anexă ale CI_{01}.	— C_{04} întrerupt; — C_{02} întrerupt sau cu pierderi; — R_{12} întrerupt; — C_{11}.
			Circuitele din CI_{01}.	— CI_{01} (A 255D) defect.
8	Imagine cu tendință de nesincronizare la început de cadre (flutură sus).	Constantele de timp ale circuitelor de intrare și de comparare.	Circuitele anexă ale CI_{01}.	— C_{05} întrerupt; — C_{13} întrerupt.
9	Imagine cu tendință de nesincronizare la recepția unui canal furnizat de un videorecorder — tasta 6 — UIF.	Constanta de timp a circitului de comparare a fazei.	Circuitele anexă ale CI_{01}.	— C_{15} întrerupt; — R_{23} întrerupt; — C_{14}.
			Circuitele de comutare din CI_{01}.	— CI_{01} defect.

Echivalența tranzistoarelor din modulul sincroprocesor cu rezistoare de fabricație IPRS — Băneasa este următoarea:

— T_{01} de tip SC 236 poate fi înlocuit cu BC 172;

— T_{02} de tip SC 236 E poate fi înlocuit cu BC 172 A;

— T_{03} de tip SF 127 poate fi înlocuit cu BD 135, BD 137, BD 139, BD 141.

Singurul element de circuit care nu are echivalent românesc este C_{11}, condensator stiroflex de 4,7 nF±2,5%, 630 V.

Capitolul 16

ETAJUL DE BALEIAJ LINII ȘI MODULATORUL CU DIODE

16.1. Generalități

Etajul de baleiaj linii (sau orizontal) al unui receptor TV (în culori sau alb-negru) are ca principal rol asigurarea devierii pe orizontală a fasciculului de electroni al tubului cinescop, cu observația că la receptoarele TV în culori, energia furnizată de etajul de baleiaj trebuie să fie mult mai mare.

În funcție de caracteristicile constructive ale tubului cinescop în culori, etajul de baleiaj linii trebuie să mai îndeplinească și alte funcții, ca de exemplu:

— compensarea distorsiunii de pernă;
— corecția de convergență dinamică;
— etc.

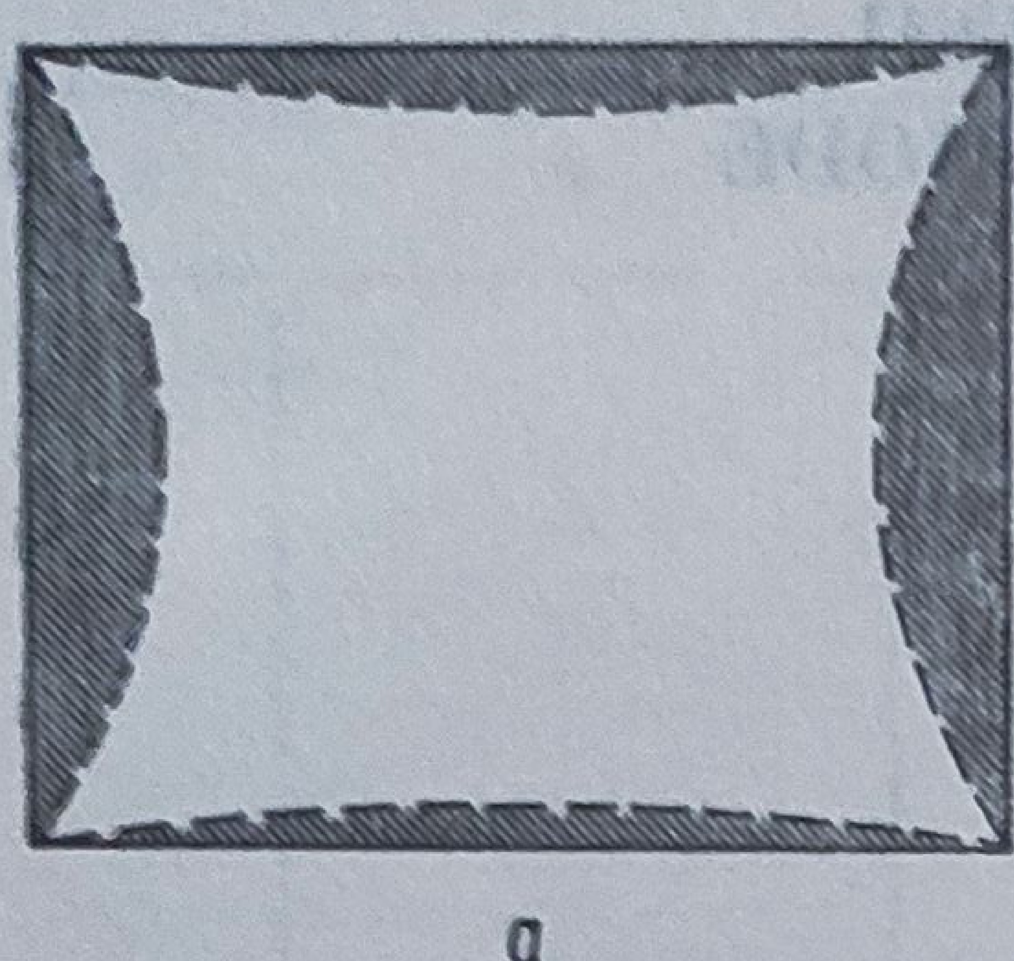
În cazul tuburilor cinescop utilizate curent în producția mondială de receptoare TV în culori, care au la bază conceptul PIL—S4—RCA, cum este și tubul utilizat în receptorul Telecolor, A56—701X, singura funcție suplimentară a etajului de baleiaj linii este compensarea distorsiunii de pernă pe orizontală.

Spre deosebire de tuburile cinescop alb-negru, această compensare nu mai poate fi realizată cu ajutorul unor magneți permanenți atașați pe ansamblul de deflexie, deoarece ar influența puritatea culorii.

Compensarea distorsiunii de pernă pe orizontală, sau est—vest *(E—W)*, se realizează prin modularea curentului de deflexie pe orizontală cu un semnal de frecvența semicadrelor, așa fel ca amplitudinea curentului de deflexie să fie mai mare la centrul ecranului, decît sus și jos (fig. 16.1.).

Schema cea mai utilizată pentru această modulare este cea cunoscută sub numele de „modulator cu diode". care realizează modularea printr-un circuit serie cu bobina de deflexie, evitîndu-se astfel influența sa asupra regimului de lucru al transformatorului de linii (deci FIT, etc.)

În practică, se utilizează mai multe variante de scheme de baleiaj linii cu modulator cu diode. Pentru înțelegerea principiului de funcționare, în fig. 16.2 *a* se dă schema simplificată a unui astfel de etaj.



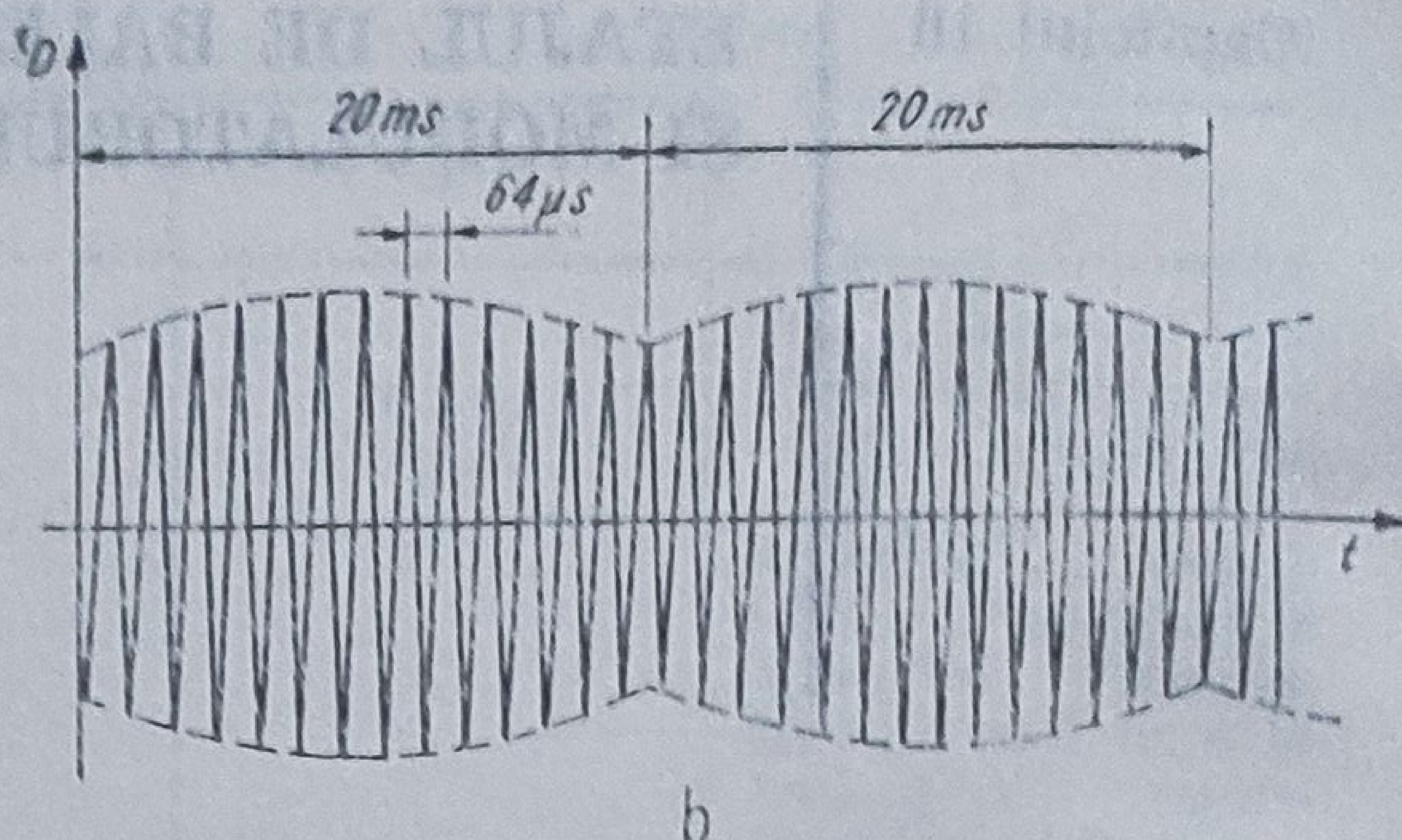


Fig. 16.1. Corectarea distorsiunii de pernă:
a — rastru cu distorsiune de pernă; *b* — forma curentului de baleiaj linii modulat cu un semnal de 50 Hz, pe două semicadre succesive.

Etajul este alimentat de la două surse: sursa de alimentare U_1 de tensiune constantă și sursa de tensiune modulatoare U_m de frecvență mult mai mică decît cea a etajului de baleiaj (50 Hz față de 15.625Hz), deci practic și ea poate fi considerată constantă pe durata unei linii.

În schema simplificată din fig. 16.2 *a*. se remarcă faptul că față de o schemă de baleiaj uzual din receptoarele alb-negru, apare o nouă secțiune, cea a modulatorului, care în principal este constituită din bobina, L_m, serie cu bobina de deflexie, L_D, și circuitul de aplicare a semnalului modulator.

În momentul începerii cursei active a baleiajului pe linii, toată energia recuperată în timpul cursei inverse se găsește în cele două bobine L_m și L_D. Sensul de curgere al curentului deschide cele două diode, D_1 și D_2, care șuntează astfel restul circuitului. Schema echivalentă este dată în fig. 16.2 *b*. Curentul inițial mare, descrește încărcînd cele două condensatoare de stocare (și cuplaj al bobinelor) C_s și C_{sm}. Formele curenților și tensiunilor din schema din fig. 16.2 *a*. sînt date în fig. 16.3.

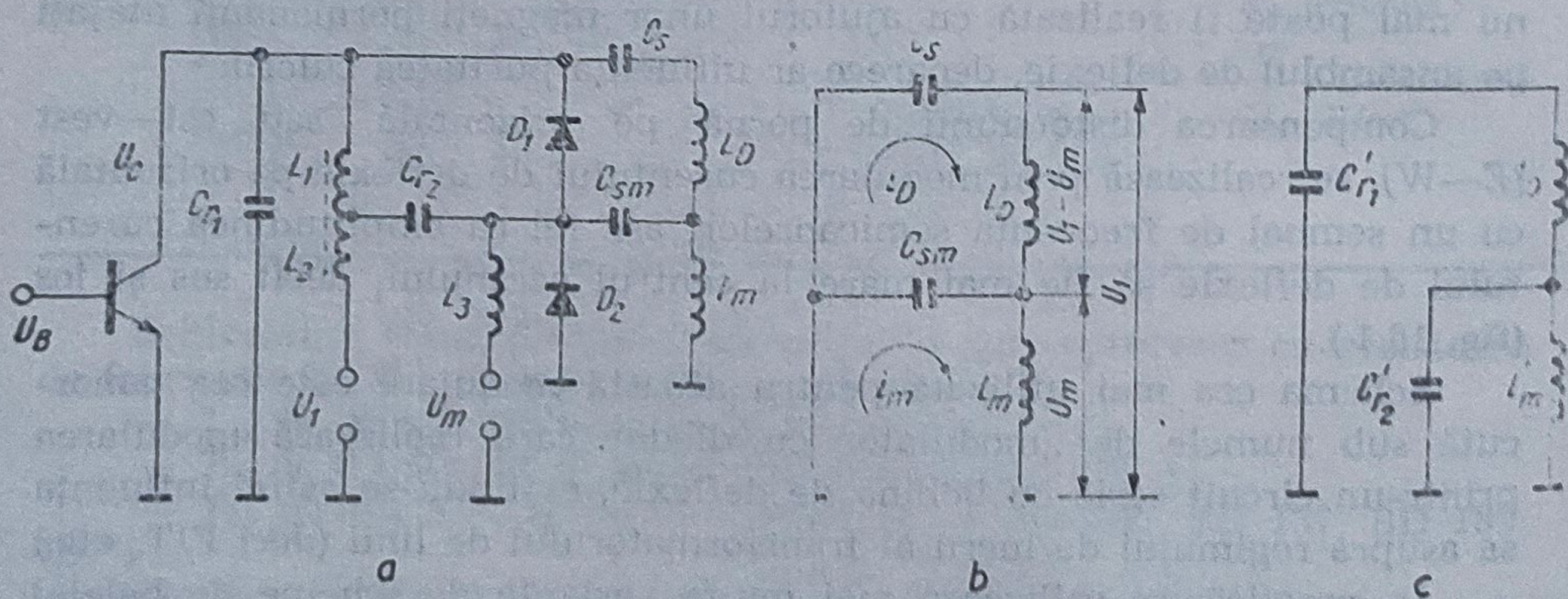


Fig. 16.2. Etaj de baleiaj linii cu modulator cu diode:
a — schema electrică simplificată; *b* — schema echivalentă pe durata cursei active; *c* — schema echivalentă pe durata întoarcerii pe linii.

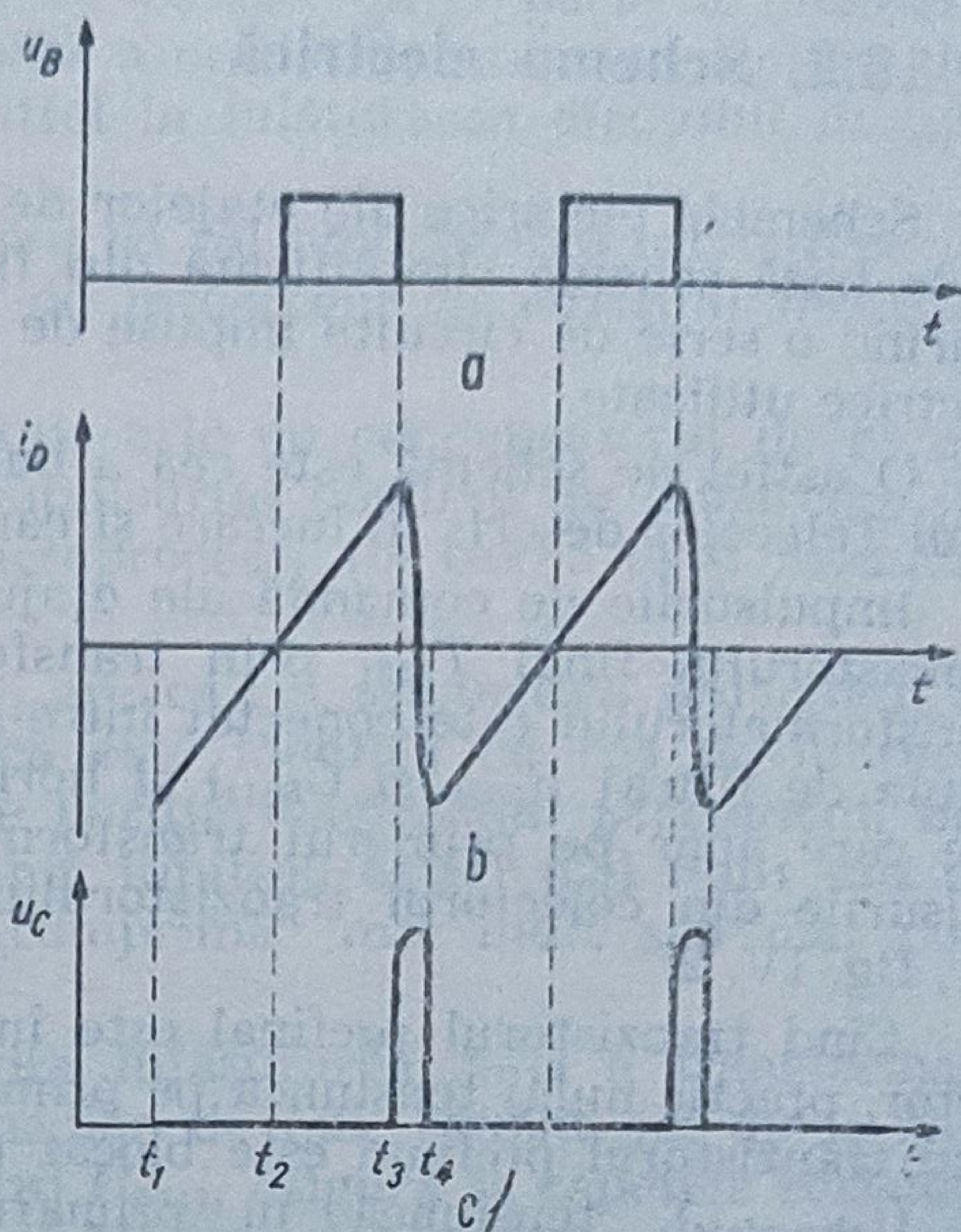


Fig. 16.3. Formele tensiunilor și curenților din schema din fig. 16.2.
a — tensiunea de comandă a tranzistorului final linii U_B; *b* — curentul prin bobina de deflexie, i_D; *c* — tensiunea din colectorul tranzistorului final linii, U_c.

Perioada de conducție a diodelor corespunde perioadei $t_1 - t_2$ din fig. 16.3. În momentul t_2 cînd curentul devine nul și diodele D_1 și D_2 se blochează, tranzistorul este deschis de tensiunea de comandă a bazei și șuntează el în locul diodelor, circuitul. Pe perioada $t_2 - t_3$ sursa U_1 pompează energie în circuit ceea ce dă naștere unui curent crescător prin bobinele L_m și L_D cuplate prin C_s și C_{sm} (fig. 16.3. *b*.). În momentul t_3, sfîrșitul cursei active, tranzistorul se blochează, diodele sînt deja blocate și cum înfășurarea transformatorului de linii, L_1 și bobina L_3 sînt mult mai mari decît L_D și L_m, circuitul echivalent este cel din fig. 16.2 *c*. C_s și C_{sm} fiind mai mari decît condensatoarele de recuperare C_{r1} și C_{r2} nu au fost luate în considerare. În consecință, pe cele două circuite acordate din fig. 16.2. *c*. apare cîte o oscilație liberă (cu aceeași frecvență) care după o jumătate de perioadă ($t_3 - t_4$ din fig. 16.3), datorită schimbării de semn a curentului prin circuit, deschide diodele D_1 și D_2, ajungîndu-se în situația de la început, t_1.

Condiția cea mai importantă care se pune circuitului de aplicare a modulației este ca perioada oscilației libere să fie aceeași cu a circuitului bobinei de deflexie. Din această condiție rezultă valorile condensatoarelor, cît și priza inductivă de la transformatorul de linii.

Ceea ce trebuie subliniat încă odată, este faptul că acest circuit face ca datorită repartizării tensiunilor pe timpul cursei directe (vezi fig. 16.2 *b*.) pe bobina de deflexie să apară un curent proporțional cu $U_1 - U_m$, iar pe L_m proporțional cu U_m, așa fel ca pe bobinele înseriate să se păstreze situația cunoscută de la baleiajul orizontal de la receptoare alb-negru, la care impulsurile de pe transformatorul de linii au amplitudine constantă în timp, deci nu perturbă etajul de FIT.

16.2. Schema electrică

Schemele electrice ale etajelor de baleiaj linii cu modulator cu diode au la bază schema simplificată din fig. 16.2. *a*, însă sînt mai complexe, apărînd o serie de circuite impuse de funcționarea reală a componentelor electrice utilizate.

O astfel de schemă este cea a baleiajului orizontal utilizat în receptorul Telecolor descris în lucrare și care se află în planșa I.

Impulsurile de comandă ale etajului final de linii se aplică pe baza tranzistorului final T_{5631} prin transformatorul Tr_{5631} (driver). Primarul transformatorului este conectat între sursa de alimentare de 17,7 V (prin celula de filtraj R_{5639} și C_{5644}) și borna *4* a sincroprocesorului. Impulsurile care apar pe primarul transformatorului vor fi în antifază cu impulsurile din colectorul tranzistorului prefinal (driver) din sincroprocesor, fig. IV. 2.

Cînd tranzistorul prefinal este în conducție (tensiune minimă în co lector, practic nulă) tensiunea pe primar va fi maximă, de ordinul a 15 V; cînd tranzistorul prefinal este blocat (tensiunea maximă în colector practic $U_{alimentare}$), tensiunea în primarul transformatorului va fi minimă (practic nulă). Circuitele R_{5637} serie cu C_{5635} conectat în paralel cu primarul transformatorului și R_{5638} conectat în paralel cu secundarul au rolul de a împiedica apariția unor supracreșteri ale tensiunilor din trans formator, protejînd astfel atît tranzistorul prefinal cît și finalul de linii.

Tranzistorul final linii T_{5631}, de tip SU 160, este un tranzistor de comutație de putere mare. El joacă rolul tranzistorului de comuatație T_1 din schema 16.2.*a*. Este comandat în bază de impulsurile din secundarul Tr_{5631}, funcționînd astfel în antifază cu tranzistorul prefinal T_{03} (fig. IV. 2.).

Prin comparație cu schema de principiu simplificată din fig. 16.2., în schema electrică a etajului de baleiaj linii din planșa I se pot identifica următoarele elemente de circuit:

— diodele D_{5632} serie cu D_{5633} corespund diodei D_1 din fig. 16.2.*a*. Se folosesc două diode pentru a se asigura tensiunea inversă mare de ordinul a 1200 V care apare pe cele două diode;

— dioda D_{5634} corespunde diodei D_2 din schema 16.2.*a;*

— înfășurările transformatorului de linii *1—5* și *1—12* corespund inductanțelor L_1 și L_2 din fig. 16.2.*a.;*

— șocul Dr_{5634} de aplicare a semnalului modulator corespunde bobinei L_3 din fig. 16.2.*a*.

— C_{5636} este condensatorul de recuperare din circuitul bobinelor de deflexie (Cr_1 din fig. 16.2.*a*.);

— C_{5646} este condensatorul de recuperare din circuitul modulatorului (Cr_2 din fig. 16.2.*a*.);

— L_{5631} — este bobina circuitului modulator, L_m, din fig. 16.2.*a*.;

— C_{5639} și C_{5643} sînt condensatoarele de cuplare a bobinei de deflexie (C_s în fig. 16.2.*a*.), respectiv a bobinei modulatorului (C_{sm} în fig. 16.2.*a*.).

În plus, față de acestea în schemă apar încă o serie de circuite necesare bunei funcționări a etajului:

— grupul C_{5655}, R_{5666} conectat în paralel cu o parte a bobinei de deflexie are ca rol amortizarea rapidă a oscilațiilor care se mențin după cursa de întoarcere, contribuind astfel la înlăturarea efectului de „perdea“.

— R_{5645} montat serie cu C_{5646} are ca rol amortizarea oscilațiilor care se mențin după terminarea cursei de întoarcere în circuitul modulatorului;

— C_{5637} de valoare mare montat serie cu condensatorul de recuperare C_{5636} are rolul de a asigura impulsurile pozitive de întoarcere linii necesare funcționării modulului sincroprocesor (la borna *6*) și modulului decodor (la borna *10*).

— grupul L_{5632} paralel cu R_{5644} are ca rol asigurarea liniarității baleiajului pe orizontală. Funcționarea este identică cu cea de la receptoarele TV alb-negru. În funcție de poziția magnetului permanent, miezul bobinei L_{5632} se saturează sau nu, limitînd astfel mai mult sau mai puțin curentul de deflexie, deci „comprimă“ mai mult sau mai puțin imaginea pe orizontală;

— Circuitul complex format din înfășurarea *3—4* a transformatorului linii și redresorul cu punct median de nul, format din dioda D_{5631}, R_{5642}, R_{5641}, și condensatorul de filtraj C_{5647}, asigură la capetele rezistorului semireglabil R_{5643} o tensiune de 5 V simetrică față de punctul mijlociu (+2,5 V la un capăt și —2,5 V la celălalt capăt). Prin șocul Dr_{5631}, tensiunea de la cursorul R_{5643} cuprinsă între —2,5 V și +2,5 V se aplică bobinelor de deflexie, deplasînd punctul de nul al curentului de deflexie și putînd astfel deplasa poziția rastrului (imaginii) pe orizontală.

Relativ la fenomenele fizice din baleiajul de linii, mai trebuie subliniat faptul că funcționarea reală a tranzistorului final este mai complexă decît cea corespunzătoare fig. 16.2.*a* și graficelor din fig. 16.3, astfel:

— impulsurile de comandă din bază (fig. 16.3.*a*.) încep mai înainte de momentul t_2, un timp conducînd atît diodele cît și tranzistorul care se saturează și conduce „în direct“ prin ambele joncțiuni;

— impulsurile de comandă din bază (fig. 16.3.*a*.) se termină înainte de momentul t_3, tranzistorul continuînd să conducă pînă ce sarcina stocată este extrasă din bază.

16.3. Depanarea etajului final linii

Etajul final linii fiind un etaj de putere, la depanarea sa trebuie să se ia toate măsurile de protecție la electrocutare.

La depistarea defectelor din etajul final de baleiaj linii se utilizează osciloscopul, vizualizînd formele și amplitudinile impulsurilor din diferitele puncte ale schemei. Formele corecte sînt date în oscilogramele din subsolul schemei bloc (Planșa I).

O bună indicație asupra funcționării etajului final se poate obține și din măsurarea tensiunilor de alimentare ale etajului:

— tensiunea de alimentare corectă a tranzistorului final (linia de 155 V, pe R_{5640}) este 152 . . . 157 V. Cînd finalul de linii nu funcționează în regim corect, tensiunea poate urca la 165 V (lipsă consum tranzistor) sau poate coborî sub 100 V însoțită de un zgomot de tip brum în modulul alimentator, cînd consumul este prea mare;

— tensiunea de alimentare a prefinalului linii (de la linia de 17,7 V) trebuie să fie de circa 15,5 V pe terminalul *2* al transformatorului driver Tr_{5631}, cînd prefinalul lucrează corect.

16.3.1. Reglajul etajului final linii

Etajul final linii conține două reglaje: reglajul poziției rastrului pe orizontală și reglajul liniarității pe orizontală:

Ambele reglaje se fac „pe mira“, urmărind obținerea unei geometrii cît mai bune a imaginii.

În mod uzual, aceste reglaje se fac numai în procesul de fabricație al receptorului, sau la schimbarea tubului cinescop.

16.3.2. Simptome, cauze, defecte

Simptomele cele mai uzuale datorate defectării etajului final linii sînt date în tabelul 16.1.

De remarcat că pentru stabilirea exactă a simptomului este necesară o experiență în depanare și cunoașterea tipului de receptor. De exemplu, un depanator cu experiență redusă nu face la prima vedere diferența între simptomul de la punctul *3* și cel de la punctul *4*. Pentru a putea stabili exact care este simptomul, trebuie observată mira. La simptomul de la punctul *3* cercul central al mirei este numai deplasat și cu deformări relativ reduse. În cazul simptomului de la punctul *4* cercul central al mirei este deformat puternic (este mult alungit în direcția în care s-a deplasat imaginea).

16.3.3. Recomandări practice

Referitor la abordarea practică a depanării etajului final linii, trebuie să se reamintească două dintre regulile nescrise ale depanării etajelor de putere în general și a etajelor de baleiaj linii în special:

— Dacă se determină că tranzistorul final de linii este defect, el nu se va înlocui pînă ce nu se va determina cauza căderii lui. În caz contrar există riscul distrugerii și al celui de al II-lea tranzistor (se va controla și integritatea foliei izolatoare colector — masă care poate fi străpunsă).

— O serie de defecte care duc la scoaterea din funcție a etajului final pot provoca și distrugerea tranzistorului T_{5631} dacă nu sînt înlăturate rapid.

În tabelul 16.1. s-a atras atenția în mod special asupra componentelor care prin defectare pot provoca defectarea tranzistorului final; acestea sînt: C_{5637}, C_{5630}, D_{5632}, D_{5633}. De asemenea trebuie evitat ca etajul final

Tabelul 16.1

Nr. crt.	Simptom	Cauză	Etaj defect (in ordinea verificării)	Componente posibili defecte (schema din planşa I)
0	1	2	3	4
1	Lipsă rastru, zgomot in difuzor.	Nu funcţionează etajul final de linii.	Etaj final linii.	— Transformatorul de linii Tr_{5652} (intrerupere in infăşurările *12—1* sau *1—5*); — Siguranţă termică de pe circuitul de alimentare cu 155V intreruptă; — C_{5637} sau C_{5636} intrerupte; *Atenţie:* poate provoca defectarea T_{5631}. — T_{5631} (SU_{160}) defect; *Atenţie:* Se va inlocui numai după depistarea cauzei căderii.
			Circuitul de excitaţie al tranzistorului final.	— Transformatorul driver T_{5631} intrerupt (primar sau secundar); — R_{5630} intrerupt; — C_{5344} in scurtcircuit sau cu pierderi mari.
2	Rastru redus la o dungă luminoasă verticală pe ecran.	Lipsă curent in bobina deflexie (etajul final linii funcţionează).	Circuitul bobinelor de deflexie.	— Bobina deflexie orizontală intreruptă; — C_{5639} intrerupt; — L_{5632} intrerupt (dunga verticală are 2...3 cm lăţime).
3	Rastru redus pe orizontală (se vede cel puţin o margine de 1...3 cm), efect puternic de pernă eventual şi deplasare pe orizontală).	Corecţia de pernă nu funcţionează.	Circuitul de corecţie pernă.	— R_{5645} intrerupt; — C_{5646} intrerupt; — D_{5634} intrerupt; — L_{5631} intreruptă (deplasarea pe orizontală pronunţată).
4	Rastru mult deplasat dreapta (eventual efect pernă) — imagine neliniară pe orizontală.	Etajul final linii nu lucrează in regim normal.	Etaj final linii cu modulator cu diode.	— D_{5632} sau D_{5633} intrerupte. *Atenţie:* poate provoca defectarea T_{5631}.

Tabelul 16.1 (continuare)

0	1	2	3	4
5	Rastru deplasat stinga (sau dreapta) fără efect pernă.	Reglajul de poziționare pe orizontală defect.	Circuitul care asigură tensiunea de reglare pe orizontală.	— Înfășurarea *3.4.* a transformatorului linii Tr_{5632} intreruptă ; — D_{5631} întreruptă ; — R_{5643} defect ; — Dr_{5631} întrerupt.
6	Perturbație sub formă de scintilații peste imagine.	Descărcări în circuitele de baleiaj linii.	Etaj final.	— Lipituri reci ; — Străpungeri în transformatorul linii Tr_{5632}.

să fie lăsat să lucreze un timp mai îndelungat în condiții anormale deoarece poate provoca distrugerea tranzistorului final.

În cazul simptomului de la punctul *2*: „rastru redus la o dungă luminoasă, verticală" se va reduce imediat luminozitatea receptorului pentru a proteja luminoforul tubului cinescop.

Echivalența elementelor semiconductoare cu alte componente este următoarea:

— T_{5631} de tip SU_{160} nu are echivalent IPRS, poate fi înlocuit cu un tranzistor de fabricație RDG de tip BU 208.

— D_{5632} și D_{5633} de tip SY 345/8—L și D_{5634} de tip SY 345/6—L pot fi înlocuite cu diodele IPRS FI R15.

— D_{5631} de tip SY 330/1 poate fi înlocuită cu dioda IPRS de tip BAX 157.

Capitolul 17

AMPLIFICATORUL EST—VEST

17.1. Generalități

Așa cum s-a precizat și în cadrul cap. 14, tubul cinescop utilizat pentru echiparea televizoarelor în culori Telecolor 3006 sau 3007 și unitatea de deflexie aferentă formează un ansamblu capabil să realizeze un rastru fără distorsiuni de contur în partea de sus și jos a ecranului; în părțile laterale, distorsiunile est-vest *[EV]* depășesc însă 8%.

În scopul compensării acestor distorsiuni, curentul de deflexie linii se modulează cu impulsuri de frecvența semicadrelor, formate în amplificatorul *EV*.

Din cauză că dimensiunea pe orizontală este modulată și reglată în mod nemijlocit de nivelul de ieșire din amplificatorul *EV*, în cazul de față tensiunea continuă de ieșire din acest etaj va fi ajustată cu ajutorul unui potențiometru semireglabil, în scopul stabilirii dimensiunii corecte pe orizontală, cît și comandată automat, de către tensiunea de RAD.

Pentru compensarea distorsiunii de trapez, de asemenea specifică tubului cinescop și unității de deflexie utilizate, se adună parabolei o tensiune în formă de dinte de fierăstrău de frecvența f_v, în scopul modulării suplimentare a impulsurilor aplicate bobinei de deflexie pe orizontală.

Amplificatorul *EV* utilizat în televizoarele în culori descrise este realizat cu componente discrete, cu componente active uzuale.

17.2. Descrierea schemei

Impulsurile în formă de dinte de fierăstrău cu amplitudinea de 1 V_{vv}, de frecvența 50 Hz (planșa I, oscilograma *8*) sînt transmise din „capătul rece“ al bobinei de deflexie cadre (terminalele *22* și *24* ale modului de baleiaj vertical) spre T_{5761}. Acest tranzistor funcționează în conexiune bază comună, rezistența de bază fiind R_{5762}; R_{5764} este rezistența de colector a tranzistorului. R_{5763} asigură o reacție negativă care îmbunătățește stabilitatea etajului. Prin R_{5763} și C_{5762}, impulsurile de frecven-

ța semicadrelor sînt transmise spre baza tranzistorului T_{5762} care funcționează ca „integrator Miller". Grupul paralel R_{5766}, C_{5763} asigură o reacție negativă mai pronunțată a etajului la frecvențe înalte, R_{5767} este rezistența de colector a etajului. Impulsurile din colectorul T_{5762} au amplitudinea de 5 V, și forma unor parabole (oscilograma *9*). Ele se transmit spre baza amplificatorului T_{5763} prin intermediul condensatorului C_{5764} și potențiometrului semireglabil R_{5769}, cu ajutorul căruia se reglează amplitudinea parabolei, deci eficiența corecției de rastru *EV*. În mod normal, impulsurile aplicate în bază vor avea amplitudinea de 2 V_{vv}. Polarizarea în curent continuu a bazei T_{5763} este asigurată de două circuite: R_{5775}, înseriat cu potențiometrul de reglaj al dimensiunii pe orizontală R_{5770} și circuitul de reglaj automat al dimensiunii pe orizontală, conectat la tranzistorul menționat prin R_{5785}. Pentru un curent de fascicul mediu și pentru dimensiunea corect reglată, valoarea tipică a tensiunii de polarizare a bazei T_{5763} este de 2,2 V.

Pentru $I_a = 0$, tensiunea crește la 2,35 V, iar pentru $I_a = I_{a\,max}$ tensiunea din bază scade la cca 2,1 V. Cu ajutorul reglajului dimensiunii pe orizontală efectuat cu R_{5770} se acoperă o plajă mai mare: +1,5 V pentru dimensiunea minimă și +5,8 V pentru dimensiunea maximă.

R_{5772} înseriat cu R_{5773} formează o rezistență de polarizare a bazei; R_{5776} este rezistența de emitor. Tranzistorul absoarbe curent de colector atît de la sursa de + 155 V (prin R_{5775}) cît și de la cea de + 17,7 V (prin R_{5777}).

Tranzistorul T_{7563} se aplică în afară de impulsurile în formă de parabolă și o tensiune în formă de dinte de fierăstrău nedistorsionat prin intermediul unui potențiometru dispus între emitor și o priză a rezistenței de bază. Impulsurile preluate din colectorul tranzistorului T_{5761} sînt transmise spre cursorul potențiometrului semireglabil R_{5774} prin C_{5761} și R_{5782}. În funcție de poziția cursorului, componenta lineară suprapusă peste parabolă în colectorul T_{5763} va fi pozitivă sau negativă, de amplitudine variabilă. În consecință, ajustînd potențiometrul R_{5774}, va fi realizată corecția distorsiunii de trapez a rastrului redat pe ecranul cinescopului.

Parabola din colectorul T_{5763} (avînd amplitudinea de cca 10V_{vv}) este transmisă spre baza T_{5764}. Impulsurile din colectorul T_{5764} se transmit prin R_{5779} spre baza tranzistorului amplificator de putere T_{5765}. R_{5781} este un rezistor de putere, conectat în emitorul tranzistorului. Rezistența echivalentă de colector este formată din R_{5778}, înseriat cu R_{5775}.

O valoare tipică pentru amplitudinea parabolei din colectorul T_{5765}, necesară pentru asigurarea corecției de rastru este de 10 V_{vv}. Plaja de reglaj realizabilă cu R_{5769} este de 5 ... 20 V_{vv} (oscilograma *10*). Tensiunea continuă de ieșire este de 29 V, variabilă în funcție de I_a între cca 28 V ($I_a = 0$) și cca 30,5 V ($I_a = I_{a\,max}$). Cu ajutorul lui R_{5770} se pot asigura tensiuni de 33 ..... 7 V. Menționăm că pentru tensiuni sub 10 V, dimensiunea devine extrem de mare, parabola este distorsionată, rastrul va fi în formă de pernă indiferent de poziția potențiometrului R_{5769}.

Parabola generală de amplificatorul *EV* se aplică modulatorului cu diode prin intermediul unui FTJ care oprește pătrunderea impulsurilor de frecvența liniilor înspre colectorul T_{5765}. Această celulă de filtrare este formată din C_{5766} și D_{5634}.

Conform celor prezentate în cap. 16, vîrfurile pozitive ale parabolei de frecvența semicadrelor vor modula impulsurile de frecvența liniilor măsurate între catodul diodei D_{5634} și masă. Din cauza faptului că impulsul de întoarcere dintre colectorul T_{5631} și masă rămîne constant pe durata unui semicadru, rezultă că și impulsurile între colectorul tranzistorului de BO și catodul D_{5634}, deci practic, impulsurile aplicate bobinei de deflexii linii vor fi modulate cu parabola aplicată. Aceste impulsuri vor fi mici acolo unde apar vîrfurile parabolei (la sfîrșitul și începutul semicadrului) și mai mari la mijlocul semicadrului.

Tensiunea continuă de la ieșirea din amplificatorul EV acționează în mod similar, în sensul creșterii sau scăderii amplitudinii impulsurilor aplicate bobinei de reflexie pe orizontală. Se constată că astfel se îndeplinesc atît condițiile legate de corecția *EV* a rastrului, cît și de reglare a dimensiunii pe orizontală a imaginii redate.

17.3. Reglarea și depanarea amplificatorului EV

17.3.1. Reglarea

Reglajele prevăzute pentru corecția de rastru *EV*, dimensiune pe orizontală și corecția de trapez au plaje acoperitoare și sînt independente între ele.

Operațiile menționate se efectuează urmărind o imagine reprodusă cu ajutorul unui generator AN sau color (grilă de convergență, miră complexă).

Reglarea corecției de rastru *EV* (R_{5769})

— Se aplică un semnal corespunzător la intrarea TV și se acordă aparatul pe semnalul recepționat.

— Se reglează contrastul imaginii la maxim, strălucirea redusă (dar suficientă să se observe liniile verticale albe), saturația (dacă este cazul) într-o poziție medie.

— Se ajustează R_{5770} (potențiometrul de reglare a dimensiunii pe orizontală) într-o poziție corespunzătoare unei lățimi de 90—95% din cea normală.

— Se reglează R_{5769} în scopul obținerii unor linii verticale laterale (în stînga și dreapta imaginii) cît mai drepte, fără să se țină cont de curbura ecranului.

Reglarea corecției de trapez (R_{5774})

— Se păstrează același semnal de intrare în TV și aceleași poziții ale comenzilor de pe panoul aparatului.

— Se ajustează R_{5774} în scopul obținerii celui mai bun paralelism al liniilor verticale laterale ale imaginii.

Reglarea dimensiunii pe orizontală (R_{5770})

— Se păstrează același semnal de intare în TV și aceleași poziții ale comenzilor de pe panoul aparatului.

— Se ajustează R_{5770} în scopul suprapunerii limitelor din stînga și dreapta imaginii cu marginile laterale ale suprafeței utile a cinescopului.

Observație: Reglajul definitiv al dimensiunii pe orizontală presupune o linearitate și o centrare pe orizontală perfectă a imaginii. Dacă este necesar, se reajustează în acest scop L_{5632} și R_{5643} (vezi cap. 17), urmînd ca după acea să fie definitivat reglajul dimensiunii pe orizontală.

17.3.2. Depanarea amplificatorului EV

Defectele acestui etaj se manifestă prin modificări ale dimensiunii pe orizontală și apariția unor distorsiuni de rastru *EV*.

Cazurile cele mai importante întîlnite în activitatea de depanare sînt sintetizate în tabelul 17.1.

Tabelul 17.1

Nr. crt.	Simptom	Cauza	Etaj (circuit) defect	Elemente de circuit posibile defecte
1	2	3	4	5
1	— Dimensiune mică pe orizontală	La ieșirea amplificatorului *EV*, tensiunea continuă este mare (peste 40V), parabola de modulație lipsește.	Partea cuprinsă între baza T_{5763} și ieșire	Dr_{5634} (întrerupt) T_{5765} (întrerupt *BE* sau *CB* sau scurtcircuite *CE*) R_{5781} (întrerupt) T_{5764} (întrerupt *BE* sau *CE*) T_{5763} (întrerupt *BE* sau *CE*) R_{5779} (întrerupt) R_{5771} (întrerupt) R_{5770} (întrerupt)
2	— Dimensiune normală pe orizontală — Distorsiune pronunțată de pernă — Nu acționează R_{5769}. — R_{5770} și R_{5774} acționează normal.	La ieșirea amplificatorului *EV*, tensiunea continuă este normală, paraboala de modulație lipsește.	Partea cuprinsă între intrare și baza T_{5763}	T_{5762} (întrerupt *BE* sau *CE*) R_{5769} (întrerupt) C_{5764} (întrerupt) T_{5761} 64 întrerupt *BE* sau *CE*) C_{5762} (întrerupt) R_{5765} (întrerupt)
3	Dimensiunea pe orizontală extrem de mare; distorsiune de pernă Nu acționează R_{5760}, R_{5770}, R_{5771}.	La ieșirea din amplificatorul *EV*, tensiune continuă este foarte mică, parabola de modulație lipsește.	Partea cuprinsă între colectorul T_{5763} și ieșire	R_{5775} (întrerupt) C_{5766} (scurtcircuit)
4	— Dimensiune mică pe orizontală. — Nu sînt distorsiuni de pernă. — R_{5770} nu acționează. — R_{5769} acționează normal.	La ieșirea amplificatorului *EV*, tensiunea continuă este mare (cca 33V), parabola de modulație există.	Circuitul de reglare a dimensiunii	R_{5770} (întrerupt cursorul)

1	2	3	4	5
5	— Dimensiune pe orizontală cu puțin prea mare — Ușoară distorsiune de butoi — R_{5769}, R_{5770}, R_{5774} acționează normal.	Impulsurile de frecvența liniilor din etajul *BO* perturbă funcționarea amplificatorului *EV*.	Filtrul trece jos de la ieșirea din amplificator	C_{5766} (întrerupt)
6	— Distorsiune de pernă — Distorsiune de trapez — R_{5771} nu acționează.	— Amplificarea etajului format din T_{5763} a scăzut. — Nu se aplică impuls linear acestui etaj	Circuitul de corecție a distorsiunii de trapez	R_{5774} (întrerupt)
7	— Distorsiune ușoară de butoi — Distorsiune de trapez — R_{5774} nu acționează.	— Amplificarea etajului format din T_{5763} a crescut — Lipsește impulsul linear în cursorul potențiometrului R_{5771}	Circuitul de corecție a distorsiunii de trapez	R_{5774} (întrerupt cursorul) R_{5782} (întrerupt) C_{5761} (întrerupt)
8	— Dimensiune pe orizontală mare — Distorsiune ușoară de butoi — R_{5769} acționează corect — R_{5770} acționează puțin. — *RAD* nu acționează.	— La ieșirea amplificatorului *EV*, tensiunea continuă a scăzut, parabola are amplitudine mai mare decît normal. — Tensiunea în baza T_{5763} nu este influențată de curentul de fascicul.	Circuitul de conectare a tensiunii de *RAD*	R_{5785}, sau traseul spre circuitul de formare a tensiunii de *RAD* (întrerupt)
9	— Ușoară distorsiune de pernă — Îngustarea pronunțată a părții inferioare a imaginii	— Nu funcționează corect etajul de formare a parabolei (integratorul Miller (T_{5762})	Integratorul Miller	C_{5763} întrerupt

Așa cum rezultă și din cele prezentate în cap. 14, manifestări similare cu cele prezentate în tabel pot apare și din cauza unor defecte ale modulatorului cu diode. Pentru a face o delimitare între etaje se poate măsura tensiunea continuă și se poate vizualiza forma de undă existentă la ieșirea amplificatorului *EV*.

Dacă scurtcircuităm experimental ieșirea amplificatorului la masă, amplitudinea trebuie să devină mare, iar dacă întrerupem Dr_{5634} (sau

blocăm T_{5765} printr-un scurtcircuit între *B* și *E*), dimensiunea trebuie să devină mică. În acest caz este de presupus că modulatorul cu diode funcționează corect, defectul fiind în cadrul amplificatorului *EV*. Dacă modulatorul cu diode nu răspunde la încercările de mai sus, defectul trebuie căutat în cadrul acestuia.

Echivalențele componentelor active ale amplificatorului *EV*, folosite în „Telecolor 3006" cu componente produse în RSR sînt date în tabelul 17.2.

Tabelul 17.2

Fabricant	Tipul componentei	Cod original	Cod IPRS Băneasa
RFT—R.D.G.	tranzistor npn	SC 236	BC 171 sau BC 172
,,	,,	SC 236 D	BC 171 A sau BC 172 A
,,	,,	SS 200	BC 174 A
,,	tranzistor pnp	SC 307C	BC 256 B
,,	tranzistor npn	SD 335A	BD 235/10

Capitolul 18

ETAJUL DE FOARTE ÎNALTĂ TENSIUNE (FIT)

18.1. Generalități

Etajul de FIT al unui receptor TV în culori, sau alb-negru, are ca principal rol asigurarea FIT necesară funcționării tubului cinescop. În plus, același etaj poate să asigure funcție de necesități și alte tensiuni pentru polarizarea grilelor tubului cinescop.

Diferențele între etajele de FIT dintr-un receptor TV în culori și unul alb-negru apar datorită faptului că tuburile cinescop în culori, necesită tensiuni și curenți de lucru mult mai mari decît tuburile cinescop alb-negru. Astfel, un tub cinescop color de 110° din familia PIL și diagonala 56 cm, ca cel din receptorul Telecolor necesită față de un tub alb-negru de aceeași diagonală următoarele tensiuni și curenți:

— curent de fascicol de cca 1 mA, față de 300 . . . 400 μA;

— tensiunea de accelerare de cca 7 kV față de 700 . . . 800 V.

Din aceste motive, la receptoarele TV în culori se folosesc în etajul de FIT cu totul alte scheme decît în receptoarele TV alb-negru, ceea ce impune evident și folosirea unor componente electronice specifice.

Majoritatea schemelor electronice ale etajelor de FIT. actuale au la bază triplorul de tensiune. Utilizarea triplorului de tensiune față de o redresoare simplă (soluția din receptoarele TV alb-negru) prezintă cîteva avantaje:

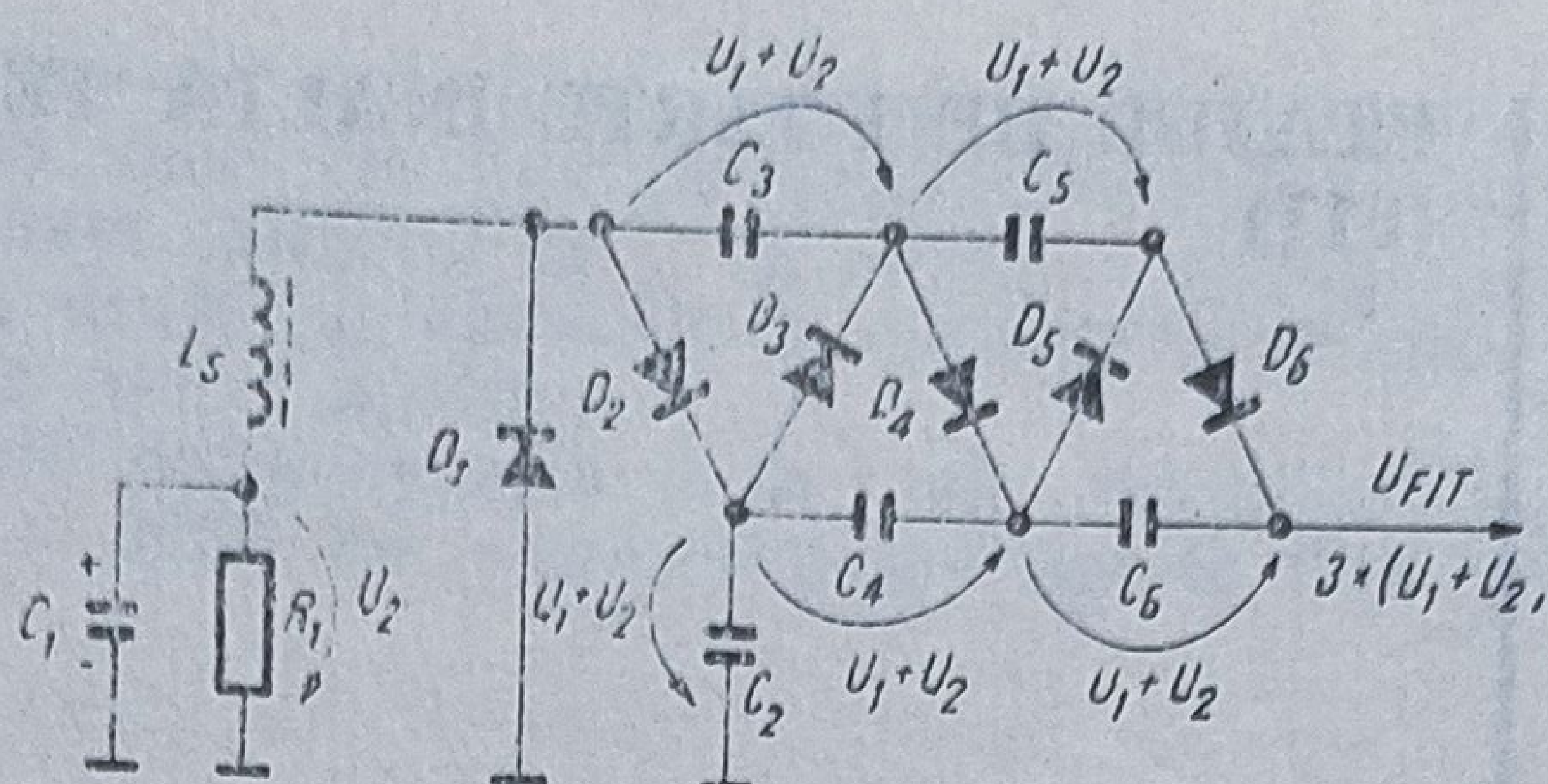
— simplifică construcția transformatorului de linii, înfășurarea secundară pentru FIT avînd un număr de spire relativ scăzut. Se evită astfel problemele de străpungere ale transformatorului;

— permite obținerea unor capacități parazite mici în transformator, deci este posibil acordul pe o armonică superioară armonicii a 3-a (a 5-a, a 7-a sau a 9-a), mărind randamentul etajului FIT.

Dezavantajele constau în aceea că montajul triplorului necesită componente specializate, cu un cost relativ ridicat (6 diode de FIT și 5 condensatoare de cca 10 kV).

Pentru a înțelege principiul de funcționare a unui etaj de FIT, cu triplor de tensiune, în fig. 18.1 *a.* este dată schema sa simplificată.

Pe înfășurarea secundară, de FIT a transformatorului de linii apar impulsurile din fig. 18.1.*b*. Dioda D_1 va conduce alternanța negativă de



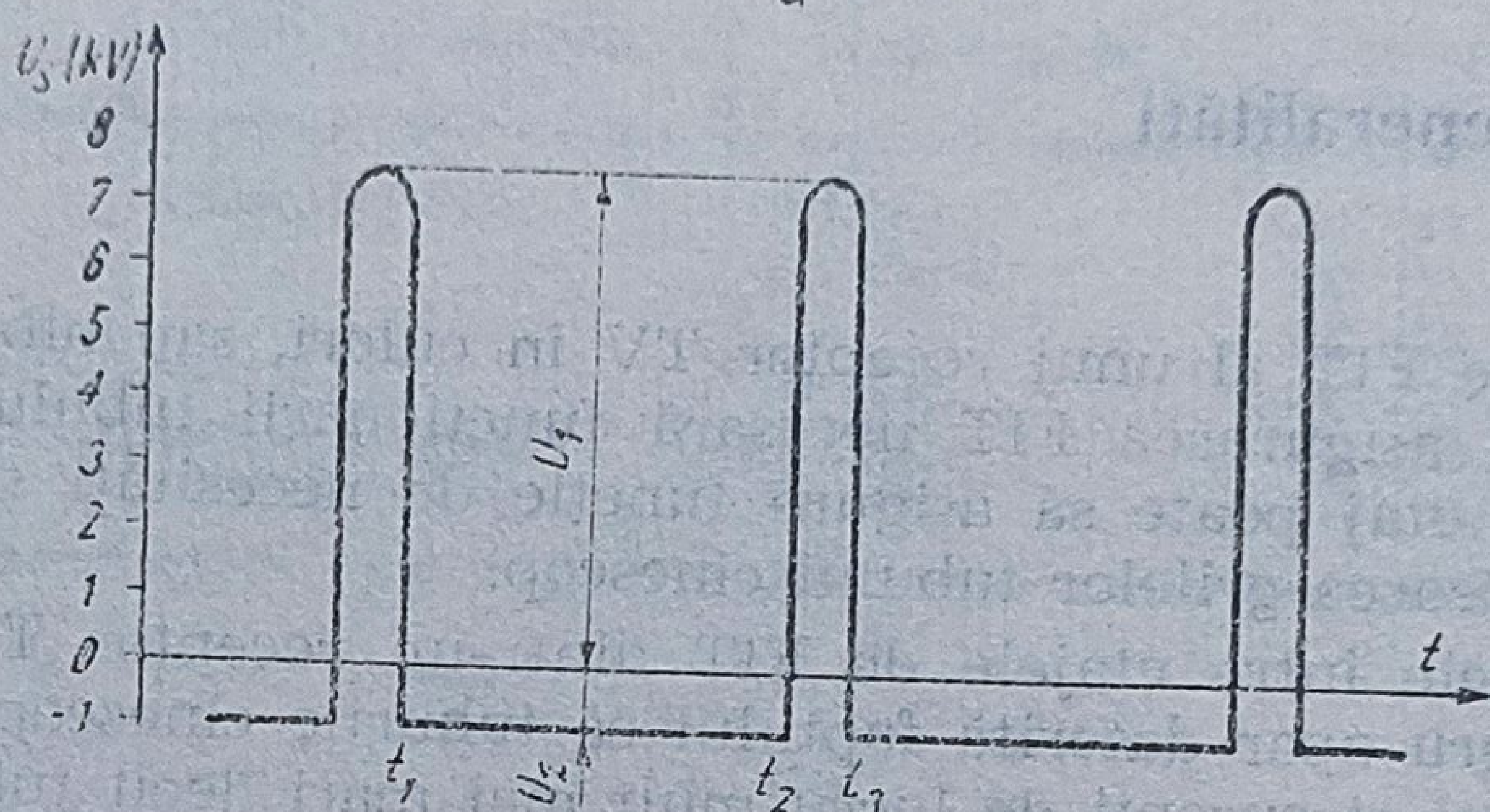


Fig. 18.1. Triplorul de tensiune:
a — scheqăδ[gprincipiu simplificată; *b* — forma tensiuni, din secundarul de FIT.

cca 1 kV și va încărca condensatul C_1, cu polaritatea din figură, la valoarea tensiunii U_2 de 1 kV. Datorită tensiunii de pe C_1, impulsurile care se aplică în continuare montajului vor fi axate pe valoarea zero și vor avea amplitudinea U_1+U_2, cca 8,5 kV. Aceste impulsuri se aplică diodei D_2. În timpul alternanței pozitive, dioda conduce și încarcă condensatorul C_2 la valoarea U_1+U_2. În lipsa impulsului pozitiv, deci pe durata activă a liniei, dioda D_3 va fi deschisă și va încărca condensatorul C_3 la potențialul de pe C_2.

În continuare la următorul impuls pozitiv, dioda D_4 va conduce. În anodul său se va aplica un impuls de valoare $2(U_1+U_2)$, format din tensiunea de pe C_3 și impulsul de la secundarul de linii (axat pe valoarea zero). În consecință, pe condensatoarele înseriate C_4 și C_2 va apărea o tensiune de $2\ (U_1+U_2)$. Dacă cele două condensatoare sînt egale tensiunea se va repartiza în mod egal, deci și pe C_4 va apărea o tensiune de (U_1+U_2). Pe cursa activă a liniei, D_5 va transfera tensiunea de $2(U_1+U_2)$ pe condensatorul echivalent format din C_3 serie cu C_5, încărcînd deci și pe C_5 la un potențial de (U_1+U_2). În continuare, la următorul impuls pozitiv, în anodul diodei D_6 se va aplica un impuls de amplitudine $3\ (U_1+U_2)$ provenit din potențialele înseriate de pe C_3 și C_5 la care se adaugă amplitudinea impulsului din secundarul transformatorului, ceea ce face ca C_6 să se încarce cu o tensiune de valoare U_1+U_2. Tensiunea

care apare astfel la borna de FIT este cea care apare pe condensatoarele C_2, C_4 și C_6 înseriate, deci 3 (U_1+U_2).

De subliniat faptul că pe durata activă a unei linii (t_1—t_2, din fig. 18.1.b.) diodele D_2 D_4 și D_6 sînt blocate, iar diodele D_1, D_3 și D_5 încarcă condensatoarele C_1, C_3 și C_5 iar pe durata cursei de întoarcere, diodele D_1, D_3 și D_5 sînt blocate, iar diodele D_2, D_4 și D_6 conduc, încărcînd condensatoarele C_2, C_4 și C_6 și asigurînd astfel energia în FIT necesară tubului cinescop. Pentru ca FIT să nu varieze pe durata unei linii, trebuie ca energia înmagazinată în condensatoare să fie suficient de mare pentru ca descărcarea prin curentul de fascicul să nu efecteze practic valoarea FIT.

18.2. Schema electrică

Schema electrică a etajului de producere a FIT din receptorul TV de tip Telecolor este dată în schema bloc din planșa I.

Înfășurarea secundară de FIT a transformatorului Tr_{5632} asigură impulsurile necesare funcționării (fig. 18.1.b.), valoarea lor fiind $U_1 \simeq 7{,}5$ kV și $U_2 \simeq 1$ kV. Condensatorul echivalent format din înserierea C_{5631} și C_{5640} corespunde condensatorului C_1 din schema simplificată, iar grupul de rezistoare R_{5631}, R_{5632}, R_{5633}, R_{5634} constituie rezistența echivalentă de mare valoare, R_1, din fig. 18.1.a. Rolul circuitului rezistiv de mare valoare este și acela de a asigura pe R_{5632} o tensiune ajustabilă între 350 și 800 V, necesară polarizării grilei 2 a tubului cinescop.

Triplorul propriuzis este realizat ca o componentă electronică, ale cărei piese sînt înglobate într-o rășină de tip epoxidic bună izolatoare, pentru a evita descărcările electrice între componente, posibile datorită tensiunilor de lucru foarte mari.

Conform notației din schemă (planșa I), triplorul are 5 borne:

— borna $U_{\sim}$ la care se aplică impulsurile de la secundarul transformatorului;

— borna D, de la care pe o rezistență de valoare mică se culege semnalul (maxim 2 V) necesar etajului de stabilizare a dimensiunii imaginii;

— borna A — la masă;

— borna U_F — la care este disponibilă o tensiune de cca 8,5 kV, de la care prin divizorul rezistiv format din $R_{5263} \ldots R_{5251}$ și rezistența echivalentă de mică valoare din emitorul T_{5633} se asigură pe rezistorul semireglabil R_{5261} o tensiune de 6,5 . . . 7,5 kV necesară polarizării grilei 3 a tubului cinescop;

— borna de FIT, la care se asigură cei cca 25 kV aplicați tubului cinescop prin R_{5264} serie cu R_{5265}.

18.3. Depanarea etajului de FIT

La depanarea etajului de FIT trebuie avut în vedere faptul că aici se întîlnesc tensiunile cele mai mari din receptorul TV și deci trebuie luate toate măsurile de protecție.

Trebuie reamintit că la scoaterea cablului de alimentare FIT de la tubul cinescop, operația trebuie să fie făcută numai cu receptorul oprit;

apoi trebuie descărcate la masă atît conexiunea de la șasiu („ciuperca" FIT), cît și borna de contact de pe tubul cinescop. Atenție la descărcarea tubului cinescop. Energia înmagazinată este mare și descărcarea se face cu o flamă mare și zgomot. Din aces motiv este de preferat ca descărcarea să se facă printr-un rezistor cu $R >$ zeci kohmi.

Practic, în etajul de FIT se întîlnesc *3* tensiuni de valoare mare dintre care în practica depanării două nu pot fi măsurate ci doar „apreciate":

— FIT de 25 kV nu poate fi măsurată. Aprecierea ei se face fie indirect prin compararea flamei de la descărcarea tubului cinescop cu flama obținută în aceleași condiții la un receptor în stare de funcționare, fie urmărind lungimea flamei de descărcare la masă a cablului de FIT. Dacă flama este de ordinul a 2 . . . 3 cm, tensiunea este corectă. Atenție, pentru a nu distruge triplorul este necesar ca încercarea cu flamă să se facă numai într-un timp foarte scurt și numai prin apropierea lentă a „ciupercii" FIT de șasiu. În niciun caz, după apariția flamei nu se va apropia mai mult (eventual atinge), „ciuperca" pe șasiu.

— Tensiunea de focalizare — polarizarea grilei *3* a tubului cinescop — de 6,5 . . . 7,5 kV se va testa la fel ca în cazul receptoarelor TV portabile, urmărind scînteia de descărcare la masă, de ordinul a 5 . . . 10 mm, și luînd aceleași măsuri de precauție (nu se atinge masa cu cablul de înaltă tensiune).

— Tensiunea de polarizare a grilei *2* a tubului cinescop, de 1.000 V este măsurabilă cu un instrument uzual. Măsurarea ei în punctul M_{61} al schemei (planșa I) localizează zona defectului. Dacă tensiunea este corectă, defectul nu mai poate fi căutat decît în triplor, sau circuitul de aplicare FIT la tubul cinescop. Dacă tensiunea este mai mică, eventual nulă, defectul trebuie căutat în circuitele de formare a tensiunii de polarizare a grilei *2* a tubului cinescop, sau în transformatorul de linii.

18.3.1. Reglajele etajului de FIT.

Cele două reglaje care se află în modulul de FIT nu sînt reglaje propriuzise ale FIT-ului, ci reglajele tensiunilor de polarizare a grilelor tubului cinescop asigurate în etajul de FIT: tensiunea de polarizare a grilei *2* și tensiunea de focalizare — polarizarea grilei *3*.

În depanare ambele reglaje se realizează pe imagine, (de preferat pe mira de control), în condiții de semnal mediu sau mare:

— din R_{5261} se reglează tensiunea de focalizare așa fel ca definiția să devină maximă în centrul imaginii;

— din R_{5632} se reglează tensiunea de polarizare a grilei *2* urmărind ca să se obțină o imagine cu contrast și luminozitate optime atunci cînd reglajel de contrast și luminozitate ale receptorului sînt la jumătatea cursei de reglare.

În mod normal, aceste reglaje nu se fac decît în fluxul de fabricație al receptorului sau la schimbarea tubului cinescop sau a triplorului.

18.3.2. Simptome, cauze, defecte.

Simptomele cele mai întîlnite în practica depanării, cauzate de defectarea componentelor etajului de FIT sînt date în tabelul 18.1.

Tabelul 18.1

Nr. crt.	Simptom	Cauză	Etajul defect (în ordinea verificării)	Componenta posibil defectă (schema — planşa I)
1	Lipsă rastru; sunet normal.	Lipsă FIT.	Redresorul de FIT.	— Triplorul de FIT tip SHK 103 defect
			Transformatorul de linii Tr_{5632}.	— Întrerupere înfăşurarea de FIT.
			Circuitul de polarizare al grilei *2* a tubului cinescop.	— R_{5631} întrerupt tensiunea în *M61* practic nulă) ; — R_{5632} întrerupt ; — R_{6365} întrerupt.
2	Defocalizare puternică (imagine fluă şi culori mînjite).	Lipsă tensiune de focalizare.	Circuitul de focalizare.	— R_{5262}, R_{5263} sau R_{5261} întrerupt.
3	Tendinţă de focalizare şi descărcări cu intensitate relativ mică în tubul cinescop.	Tensiune de focalizare prea mare.	Circuitul de focalizare.	— Una dintre rezistenţele serie R_{5251} ... R_{5260} întrerupte — R_{5261} întrerupt.
4	Imagine fără contrast (practic numai rastru luminos) cu linii de întoarcere pe verticală evidente şi descărcări în tubul cinescop.	Tensiunea de polarizare a grilei *2* a tubului cinescop prea mare	Circuitul de polarizare a grilei *2* a tubului cinescop.	— R_{5631} întrerupt ; (tensiunea $U_{g2}=U_{g1}$ 1.000 V).
5	Strălucire redusă a rastrului. Imaginea se „umflă" la mărirea strălucirii.	Regim incorect de polarizare a grilei *2* a tubului cinescop.	Circuitul de polarizare a grilei *2* a tubului cinescop.	— C_{5640} întrerupt (tensiunea în *M61* va fi cca 750 V) ; — C_{5631} întrerupt (tensiunea în *M61* va fi cca 550 V).
		Creşterea rezistenţei interne a generatorului de FIT.	Redresorul de FIT.	— Triplorul de FIT ; — Apariţia unor pierderi în circuitul redresor (inclusiv în transformatorul de linii).
6	Puncte luminoase albe sau colorate care se suprapun întîmplător peste întreaga imagine sau numai peste o anumită zonă a ei (însoţite şi de zgomot pe sunet).	Perturbarea recepţiei de către descărcări în FIT.	Etajul redresor FIT.	— R_{5264} sau R_{5265} întrerupte ; — lipituri necorespunzătoare la conexiunile triplorului (au „ciocuri" ceea ce favorizează apariţia descărcărilor de tip Corona). — lipituri incorecte pe traseul tensiunii de focalizare (grila *3* a tubului cinescop).

Cu privire la simptomele din tabel trebuie menţionat faptul ca funcţie de fabricarea tubului cinescop pot apărea diferenţe între simptomele aceluiaşi defect (de exemplu: nu sînt simptome identice la tuburile cinescop Unitra şi cele Toshiba).

18.3.3. Recomandări practice.

Aşa cum s-a mai atras atenţia, la intervenţia în etajul de FIT trebuie luate toate măsurile de protecţie, datorită tensiunilor foarte mari de lucru.

Toate lipiturile executate în această zonă trebuie să fie rotunjite — perlate, pentru a evita descărcările de tip Corona.

Triplorul de tensiune de tip HSK 103 nu are echivalent românesc.

Capitolul 19

CIRCUITUL DE REGLAJ AUTOMAT AL DIMENSIUNII (RAD) ŞI REGLAJ AUTOMAT AL CURENTULUI DE FASCICUL (RACF)

19.1. Generalităţi

Aşa cum s-a arătat şi în cadrul cap. 14, dimensiunea rastrului imaginii, redate pe ecran este dependentă şi de valoarea FIT aplicată anodului cinescopului în culori. În cazul majorităţii televizoarelor în culori, ca şi în cazul televizoarelor Telecolor 3006 şi 3007, din cauza rezistenţei interne a sursei FIT (cca 2,5 MΩ), această tensiune variază cu cca. 2,5 kV pentru un curent de fascicul variind de la 0 la 1 mA. Această scădere însemnată a FIT ar produce o creştere a dimensiunii pe orizontală şi verticală. Circuitul de RAD va compensa această posibilă creştere printr-o micşorare a acestor dimensiuni, atunci cînd I_a creşte. În consecinţă, dimensiunile imaginii vor rămîne practic constante, independente de I_a.

Din datele de catalog ale tubului cinescop rezultă valoarea maximă a curentului de fascicul mediu pentru care se garantează o bună focalizare a imagini, o puritate corespunzătoare a culorilor, precum şi o solicitare admisibilă a componentelor principale (tub cinescop, triplor FIT).

Curentul de fascicul depinde atît de conţinutul de imagine, cît şi de poziţia comenzilor (contrast, strălucire, saturaţie) de pe panoul aparatului. În cazul aparatelor descrise, I_a se limitează printr-un control suplimentar al nivelelor de alb ale celor trei semnale de atac $-E_R$, $-E_G$ $-E_B$ ale cinescopului. Din cauză că tensiunea din cursorul potenţiometrului de contrast influenţează în mod corespunzător şi saturaţia imaginii, este suficient dacă circuitul de RACF va reduce contrastul imaginii, dacă I_a creşte.

19.2. Descrierea funcţionării

Din punctul cald al înfăşurării secundare a transformatorului linii (notat cu $U_{\sim}$) se aplică triplorului FIT un impuls de întoarcere linii cu amplitudinea de 8,4 kV. Pe durata cursei directe, palierul impulsului va deschide dioda din triplor montată între intrare şi punctul notat cu D.



Conform celor prezentate în cap. 18, condensatoarele C_{5631} și C_{5640} se încarcă la o tensiune continuă de cca 1 kV, corespunzătoare cu valoarea medie a impulsurilor furnizate de transformator.

Pe durata cursei inverse linii, dioda menționată este blocată, celelalte diode ale triplorului vor fi deschise. Din cauza procesului de încărcare a condensatoarelor din triplor, C_{5651} se descarcă cu cîțiva volți. În momentul începerii cursei directe, în catodul diodei se aplică o tensiune negativă, egală în valoare absolută cu diferența între valoarea medie a impulsurilor și tensiunea de pe condensatorul menționat. Tensiunea menționată este transmisă prin dioda deschisă înspre punctul D al triplorului, unde va avea valorile date în tabelul 19.1. Din cauza joncțiunii BE a tranzistorului T_{5633} și a diodei duble D_{5635}, valoarea negativă nu poate să crească peste — 1,8 . . . — 2 V.

Tensiunea din punctul D este utilizată în mod nemijlocit pentru atacul modulului baleiaj cadre, în scopul RAD pe verticală. Traseul notat pe schemă cu x transmite tensiunea menționată spre terminalul 6 al modulului în scopul influențării tensiunii de încărcare a condensatorului C_{4703}. Dacă I_a crește, tensiunea din D devine negativă, tensiunea de pe condensatorul menționat scade, amplitudinea curentului de deflexie cadre scade. Dimensiunea pe verticală are tendința să scadă. Astfel va fi compensată tendința de creștere a dimensiunii pe cadre, rezultatul final fiind păstrarea variației dimensiunii în funcție de I_a în toleranțe strînse.

Tensiunea din D este aplicată unui difuzor nelinear, format din R_{5636} și R_{5647}, conectat în paralel cu dioda dublă D_{5635} (cele două diode fiind conectate în serie). Cu ajutorul acestui divizor se formează tensiunea necesară pentru comanda RAD pe orizontală. Traseul corespunzător este notat pe schemă cu z și stabilește legătura prin R_{5785} cu amplificatorul EV. Pînă $I_a = 0,8 \div 0,9$ mA, tensiunea din z este insuficientă

Tabelul 19.1

	Strălucire minimă			Strălucire maximă
	Contrast minim $I_a = 0$	Contrast mediu $I_a = 300$ µA	Contrast maxim $I_a = 900$ µA	Contrast maxim $I_a = 1050$ µA
Tensiunea în punctul $D(x)$ emitorul T_{5633} (V)	+0,27	−1,25	−1,80	−1,80
Tensiunea în punctul Z baza T_{5633} (V)	0,27	−0,96	−1,27	−1,272
Tensiunea în emitorul T_{5632} (V)	0,04	4,40	7,19	2,31
Curentul prin D_{5635} (µA)	0	20	310	330
Curentul de emitor al T_{5633} (µA)	0	25	60	130

pentru a deschide diodele D_{5635}. Între I_a și tensiunea din z exsită o relație aproape lineară. Tensiunea aplicată amplificatorului EV va reduce tensiunea din baza T_{5763}, tensiunea de la ieșirea din amplificator va crește, dimensiunea pe orizontală va scade. Tendința de creștere a acestei dimensiuni va fi compensată. Dacă I crește peste valoarea de mai sus, D_{5635} se deschide, tensiunea din z rămîne practic constantă. Avînd în vedere că pentru aceste valori ale curentului de fascicul dimensiunea pe orizontală numai are tendința să se modifice mai mult (fiind stabilizată și prin efectul rezistenței de alimentare a BO), aceasta va rămîne în continuare corectă, constantă.

Cu ajutorul tensiunii din punctul D al triplorului FIT se asigură și RACF. Tensiunea se aplică în emitorul tranzistorului T_{5633}. Baza acestui tranzistor este polarizată cu ajutorul tensiunii din punctul z prin intermediul rezistorului R_{5646}. Pînă la valoarea de prag a curentului I diodele D_{5635} și tranzistorul T_{5633} sînt blocate, tensiunea din z crește linear. Dacă I_a, are tendința să crească mai mult, T_{5633} începe să conducă, curentul de colector crește, tensiunea din colectorul T_{5633} (deci și din baza T_{5632}) scade.

La curenți de fascicul mici, și T_{5632} este blocat. Dacă I_a devine suficient de mare, T_{5632} va începe să conducă datorită tensiunii EB, provocată de căderea de tensiune pe R_{5635}. Emitorul acestui tranzistor este conectat în cursorul potențiometrului de contrast R_{1362} (notat cu K). Punctul K este conectat printr-o rezistență echivalentă la +12,5 V. Cu cît I_a are tendința să crească, curentul de emitor al T_{5632} crește, tensiunea din K scade, contrastul imaginii scade.

Operația de mediere a tensiunii de RACF este efectuată cu ajutorul capacităților C_{5634} și C_{5632}, care împreună cu C_{5652} și C_{5633} asigură și suprimarea unor vîrfuri foarte ascuțite, datorate unor descărcri în tub, care ar putea distruge unele componente active din televizor.

Valorile tipice ale tensiunilor și curenților pentru T_{5633} și T_{5632} se prezintă de asemenea în tab. 19.1. Constatăm de asemenea că curentul maxim de fascicul — în condițiile în care strălucirea și contrastul imaginii sînt maxime — nu depășește cca 1mA.

19.3. Depanarea circuitului de RAD și RACF

Practic toate defectele care sînt localizate în acest circuit se manifestă doar pentru imagini a căror curent de fascicul este mediu sau maxim; pentru I_a mic, imaginea este corectă.

Tabelul 19.2 prezintă defecte tipice ale acestor circuite. Atragem atenția asupra faptului că dacă nu mai acționează RACF, nu acționează nici RAD, deoarece la curenții mari care apar, acest circuit nu mai este eficient, chiar dacă nu este defect.

Echivalențe între componente active originale și componente produse în RSR sînt prezentate în tabelul 19.3.

Tabelul 19.2

Nr. crt.	Simptom	Cauză	Etajul (circuitul) defect	Elemente de circuit posibile defecte
1	— Pentru I_a mic şi mediu (contrast şi strălucire medie), funcţionare normală. — Pentru I_a mare (contrast şi strălucire maximă), albul devine foarte strălucitor, contrastul e foarte mare, dimensiunea pe orizontală creşte.	Tensiunea din punctul K nu este dependentă de I_a. Pentru contrast maxim, dacă se reglează strălucirea de la minim la maxim, tensiunea din K nu se modifică.	Circuitele de amplificare a variaţiei tensiunii din D	T_{5632} (intrerupt BE sau CE) R_{5635} (intrerupt) T_{5633} (intrerupt BE sau CE) R_{5646} (intrerupt)
2	— Limitarea automată a curentului I_a funcţionează. — Pentru I_a mic sau mediu, dimensiunea pe orizontală este corect stabilizată. — Pentru I_a mare, dimensiunea scade cu I_a (este supracompensată).	Tensiunea din punctul K creşte peste -3 V.	Divizorul nelinear din punctul 3	D_{5635} (intrerupt) R_{5647} (intrerupt)
3	— Limitarea automată a curentului I_a intră în funcţiune la curenţi de fascicul prea mici.	T_{5633} se deblochează la I_a prea mic.	Divizorul nelinear din punctul D	R_{5638} (intrerupt)

Tabelul 19.3

Fabricant	Tipul componentei	Cod original	Cod RSR (IPRS Băneasa)
RFT—RDG	Diodă dublă cu siliciu	SAL 41 B	DRD2
,,	Tranzistor cu siliciu	SC 236 D	BC 172 A
URSS	,,	KT 209 A	BC 250 B

Capitolul 20

MODULUL DE BALEIAJ VERTICAL

20.1. Generalități

Modulul de baleiaj vertical asigură generarea unui curent în bobinele, de deflexie verticală necesar deplasării în sus în jos a spoturilor cu viteză constantă pe suprafața ecranului.

La televizorul Telecolor 3007 modulul cuprinde trei etaje funcționale distincte: oscilatorul cu frecvență reglabilă, sincronizabil din exterior, circuitul de formare a tensiunii în dinte de fierăstrău și amplificatorul de putere, echipat cu circuitul integrat MDA 2030 (sau MDA 2010).

O schemă bloc simplificată a generatorului de baleiaj pe verticală este prezentată în fig. 20.1.

Oscilatorul de relaxare furnizează la ieșire impulsuri dreptunghiulare de durată scurtă, cu frecvența de repetiție de 50 Hz, în regim sincronizat.

Aceste impulsuri comandă circuitul de formare, care generează semnalul în dinte de fierăstrău pentru atacul amplificatorului de putere de tip „transconductanță" (comandă în tensiune, ieșire de curent).

Amplificatorul de putere furnizează în bobinele de deflexie pe verticală un curent de formă aproximativ liniară, care asigură deplasarea verticală a spoturilor pe ecran.

Reacția globală aplicată la intrarea amplificatorului prin preluarea unui semnal proporțional cu curentul de deflexie de pe rezistența R_r asi-

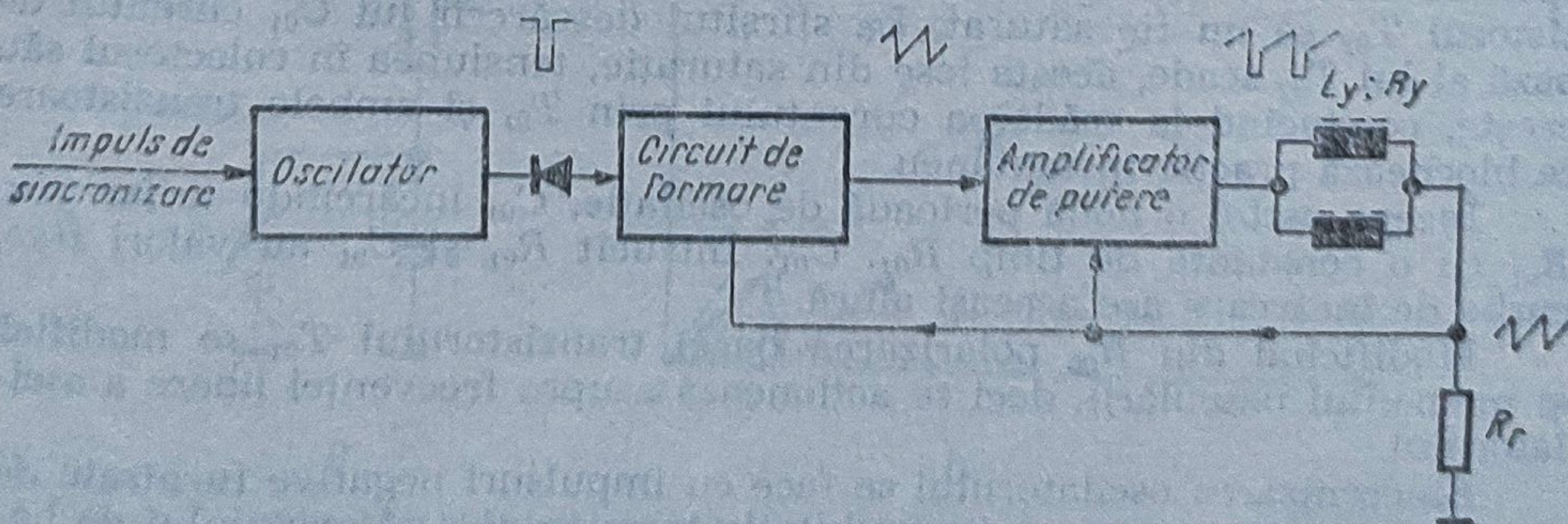


Fig. 20.1. Schemă bloc simplificată a generatorului de baleiaj pe verticală.

gură o identitate perfectă între forma curentului de ieșire și forma tensiunii de intrare.

Tot prin reacție, aplicată circuitului de formare, se asigură o predistorsionare a formei liniare a curentului, în scopul obținerii formei „S" pentru corecția erorii de tangentă la unghi mare de deflexie.

20.2. Schema electrică

Schema electrică a modulului de baleiaj vertical al televizorului Telecolor 3007 este dată în fig. IV. 2. (planșa IV).

20.2.1. Oscilatorul

Oscilatorul este echipat cu tranzistoarele complementare T_{01} și T_{02} care funcționează într-o schemă de relaxare.

Alimentarea oscilatorului se realizează la terminalul *8* al modulului, de la o tensiune de + 17,7 V.

La cuplarea alimentării, divizorului R_{04}, R_{05}, R_{06} polarizează baza lui T_{01} la o valoare de cca 3,5 V, în timp ce în emitorul său creșterea tensiunii este întîrziată de încărcarea condensatorului C_{01} prin rezistența R_{01}. Ca urmare T_{01} este blocat, ceea ce determină și blocarea lui T_{02}. Condensatorul C_{01} se va încărca prin R_{01} după o lege exponențială, creșterea tensiunii la bornele sale fiind transmisă prin R_{02} în emitorul lui T_{01}. Cînd tensiunea în emitorul lui T_{01} depășește cu 0,6—0,7 V tensiunea din bază, tranzistorul se deschide. Curentul de colector a lui T_{01} îl va deschide pe T_{02}, ceea ce va conduce la scăderea tensiunii în baza lui T_{01} și deschiderea mai puternică a acestuia. Are loc un proces cumulativ și aproape instantaneu; ambele tranzistoare sînt saturate.

Începe astfel cursa inversă a oscilatorului, în care condensatorul C_{01} se descarcă rapid prin R_{02} și prin tranzistoarele T_{01} și T_{02} cu constanta de timp R_{02}. C_{01}. Rezistența R_{02} asigură limitarea curentului de bază al tranzistorului T_{02}.

Pentru ca la terminarea descărcării lui C_{01} schema să fie din nou aptă de blocare, R_{01} a fost dimensionat astfel încît în regim static tranzistorul T_{02} să nu fie saturat. La sfîrșitul descărcrii lui C_{01} curentul de bază al lui T_{02} scade, acesta iese din saturație, tensiunea în colectorul său crește, conducînd la scăderea curentului prin T_{01} și ambele tranzistoare se blochează practic instantaneu.

Începe astfel o nouă perioadă de oscilație, C_{01} încărcîndu-se iar prin R_{01} cu o constantă de timp R_{01}. C_{01}. Întrucît R_{01} și C_{01} au valori fixe, curba de încărcare are aceeași alură.

Modificînd din R_{05} polarizarea bazei tranzistorului T_{01} se modifică și momentul basculării, deci se acționează asupra frecvenței libere a oscilatorului.

Sincronizarea oscilatorului se face cu impulsuri negative furnizate de modulul sincroprocesor și disponibile la terminalul *4* al modulului de baleiaj vertical.

Impulsurile de sincronizare se aplică din dioda D_{01} în baza lui T_{01} şi determină saturarea tranzistoarelor T_{01} şi T_{02} înainte de sfîrşitul perioadei de oscilaţie liberă.

Pentru a se putea sincroniza oscilatorul trebuie ca frecvenţa liberă de oscilaţie să fie mai mică decît frecvenţa de sincronizare (50 Hz).

Din modul de funcţionare al oscilatorului rezultă necesitatea utilizării unor tranzistoare cu grupe de amplificare precis stabilite. În caz contrar se poate întîmpla ca montajul să rămînă în stare blocată sau saturată, deci să nu oscileze. O creştere a capacităţii de oscilare se realizează cu R_{03}, care conduce spre masă partea neutilizată a curentului alimentat prin R_{01}.

Condensatorul C_{02} filtrează impulsurile parazite de linii ce ar putea înrăutăţii calitatea întreţeserii.

Impulsul negativ obţinut în colectorul tranzistorului T_{02} este transmis prin dioda D_{02} circuitului de formare a tensiunii în dinte de fierăstrău.

20.2.2. Circuitul de formare

Principiul de funcţionare al circuitului de formare este prezentat în fig. 20.2.

Oscilatorul acţionează ca un comutator K ce se închide la intervale de timp regulate. Cînd comutatorul este deschis, condensatorul C se încarcă după o lege exponenţială, tensiunea la bornele sale crescînd către valoarea E.

Închizînd pentru un timp scurt comutatorul la momentul $t=T$ (cursa inversă a oscilatorului), condensatorul C se descarcă foarte rapid prin rezistenţa mică a comutatorului. După deschiderea comutatorului procesul de încărcare reîncepe.

Dacă se alege constanta RC mult mai mare decît perioada de oscilaţie T_1, variaţia tensiunii U_c va fi aproximativ liniară.

Modificînd rezistenţa R se obţine o variaţie a pantei de încărcare a condensatorului, deci variaţia amplitudinii dintelui de fierăstrău (durata T fiind constantă).

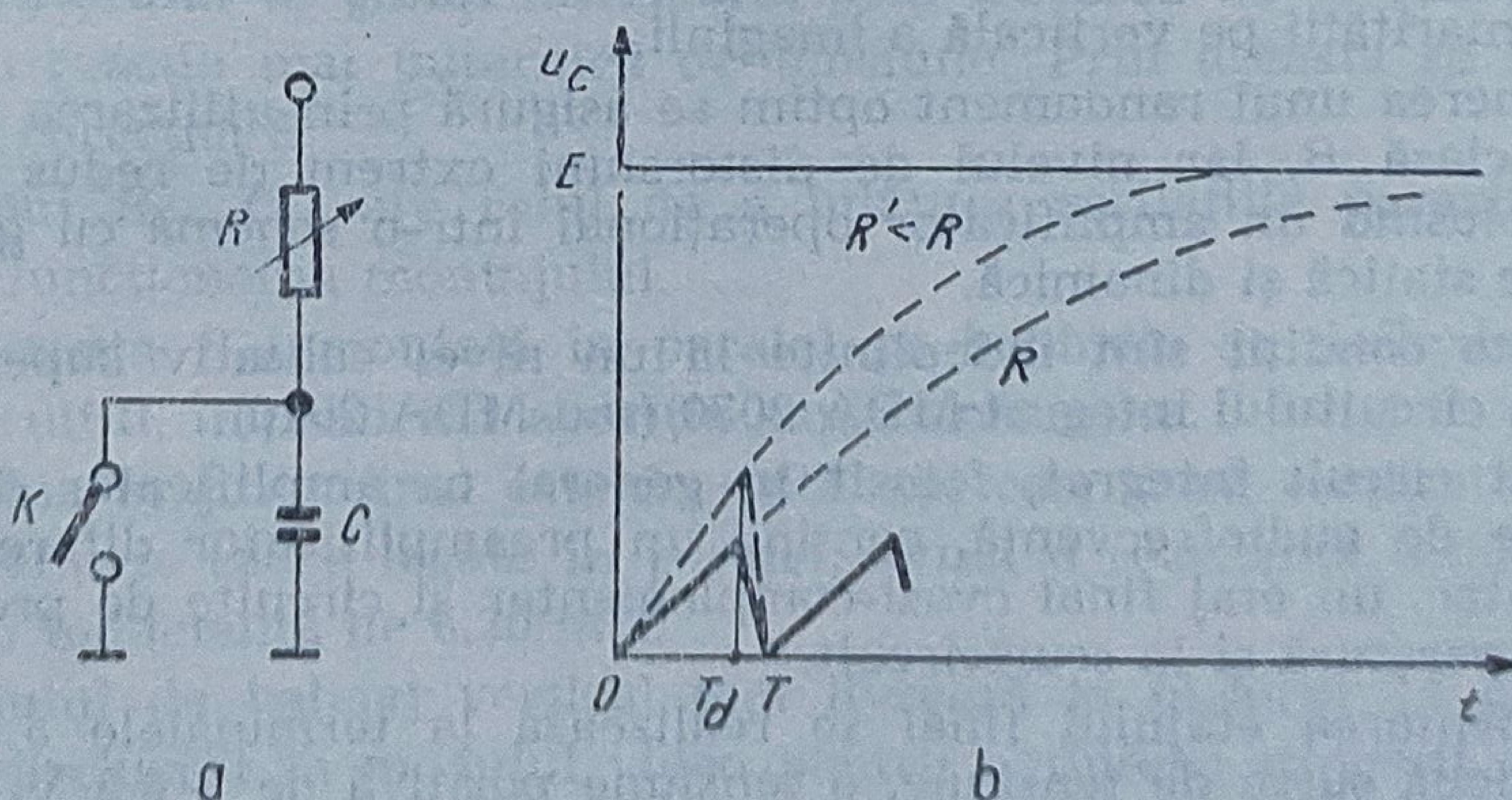


Fig. 20.2. Schemă de principiu a circuitului de formare: *a)* schema de principiu; *b)* obţinerea tensiunii în dinte de fierăstrău.

În schema modulului de baleiaj vertical al televizorului Telecolor 3007, circuitul de încărcare este format din condensatorul C_{03} și rezistențele înseriate R_{07} și R_{08}. Cu ajutorul potențiometrului R_{07} se modifică amplitudinea imaginii.

Pe durata cursei inverse a oscilatorului, condensatorul C_{03} se descarcă prin D_{02} deschisă și T_{02} saturat, care joacă rolul comutatorului K.

Prin intermediul grupului R_{09}, R_{10} se realizează o compensare a variației dimensiunii verticale a imagini cu curentul de fascicul datorită modificării tensiunii înalte.

Informația necesară compensării este o tensiune negativă, cuprinsă între 0 și —2 V, sosită la terminalul 6 al modulului și provenită de la sursa FIT, de pe condensatorul C_{5634}.

Această tensiune negativă crește în valoare absolută pe măsura creșterii luminozității, determinînd scăderea amplitudinii dintelui de fierăstrău de pe C_{03}, ceea ce compensează tendința de creștere a dimensiunii imaginii ca urmare a scăderii tensiunii înalte.

Predistorsionarea tensiunii în dinte de fierăstrău pentru obținerea corecției S se realizează prin adunarea la intrare a unei tensiuni sub formă de parabolă.

Această tensiune se obține prin integrarea unei tensiuni liniare, proporționale cu curentul de deflexie, preluată de pe R_{20}, cu ajutorul grupului R_{13}, R_{12}, C_{04}. Potențiometrul R_{12} servește pentru reglajul liniarității pe verticală.

Dintele de fierăstrău predistorsionat, cu amplitudinea de cca. 1 V_{vv}, este aplicat prin C_{05} la intrarea amplificatorului de putere.

20.2.3. Amplificatorul de putere

Amplificatorul de putere utilizat în modulul de baleiaj vertical al televizoarelor din familia „Telecolor“ asigură livrarea în bobinele de deflexie pe verticală a unui curent de 3 A_{vv} în condiții de randament optim și de reproducere nedistorsionată a formei optime necesare pentru obținerea liniarității pe verticală a imaginii.

Obținerea unui randament optim se asigură prin utilizarea unui etaj final în clasă B, iar nivelul de distorsiuni extrem de redus se poate realiza folosind un amplificator operațional într-o schemă cu grad înalt de reacție statică și dinamică.

Aceste condiții sînt îndeplinite la un nivel calitativ superior prin utilizarea circuitului integrat MDA 2030 (sau MDA 2010).

Acest circuit integrat, folosit în general ca amplificator de putere în etajele de audiofrecvență, conține un preamplificator diferențial, un etaj de atac, un etaj final cvasi-complementar și circuite de protecție la supratemperatură și la scurtcircuit.

Alimentarea etajului final se realizează la terminalele 5 și 3 ale CI_{01} cu două surse de tensiune, o tensiune pozitivă de +8,5 V și o tensiune negativă de —14 V, filtrate cu celulele de filtraj R_{5069}, C_{5063}, C_{09}, C_{10} (antiinductiv) și R_{5070}, C_{5061}, C_{12}, C_{11} (antiinductiv).

Acest mod de alimentare permite eliminarea condensatorului de cuplaj cu sarcina (bobinele de deflexie legate direct la ieșirea circuitului integrat) și simplifică reglajul poziției rastrului pe verticală.

Alegerea tensiunii de alimentare pozitive este determinată de excursia pozitivă maximă a tensiunii de deflexie la ieșire (terminalul *14* al CI), obținută la sfîrșitul cursei directe.

Tensiunea de alimentare negativă este mai mare în valoare absolută pentru a permite obținerea unui timp de întoarcere pe verticală sub limitele impuse prin standarde (cca. 1,4 ms).

Dioda D_{05} limitează amplitudinea impulsului de întoarcere la valoarea de —14,6 V, nepericuloasă pentru CI.

Semnalul de baleiaj este aplicat la intrarea neinversoare a CI_{01}, terminalul *1*. Această intrare este legată cu masa în curent continuu prin R_{11}.

La intrarea inversoare a CI_{01}, terminalul *2*, se aplică o reacție de curent continuu prin R_{14}, cu rolul de a menține punctele statice de funcționare ale circuitului integrat și o reacție globală în curent alternativ prin C_{06}, care preia de pe R_{20} o tensiune proporțională.

Această reacție asigură corectarea oricăror abateri de la forma optimă a curentului de deflexie, datorate elementelor de circuit ale amplificatorului de putere.

Se elimină printre altele distorsiunile de trecere (crossover) specifice etajelor în clasa *B* și influența creșterii prin încălzire a rezistenței bobinelor de deflexie.

Tot la terminalul *2* al CI_{01} se aplică prin R_{15} o tensiune continuă variabilă, preluată de pe cursorul potențiometrului R_{19}, care permite o excursie de tensiune la ieșire de $\pm$ 0,2 V și implicit, prin componenta continuă ce o determină în bobinele de deflexie, deplasarea imaginii pe verticală. Cu potențiometrul R_{19} se asigură centrarea corectă a imaginii pe verticală.

Constanta de timp R_{14} C_{06} influențează caracteristica de frecvență a amplificatorului în gama inferioară, prin trecerea de la reacția de curent la o reacție mai puternică de tensiune. Prin aceasta se realizează o parte a corecției S.

Grupul R_{17}, C_{13} are rolul de a înlătura oscilațiile parazite ce pot apare în funcționarea montajului.

Rezistența R_{18}, montată în paralel pe bobinele de deflexie, amortizează circuitul, împiedicînd apariția supratensiunilor.

Sarcina etajului final este formată din cele două secțiuni ale bobinei de deflexie cadre legate în paralel, avînd o rezistență totală de 2,35 ohmi și o inductanță de 6,30 mH.

Modulul de baleiaj vertical mai livrează la piciorul *14* un impuls negativ, prelucrat în modulul video pentru obținerea stingerii cursei inverse pe cadre, iar la piciorul *22* un semnal în dinte de fierăstrău cu amplitudinea de 1 V_{vv}, necesar circuitului de corecție est-vest.

20.3. Depanarea modulului de baleiaj vertical

Depanarea modulului de baleiaj vertical se poate face fie prin măsurări în curent continuu, fie prin vizualizarea formei și amplitudinii impulsurilor cu osciloscopul.

De foarte multe ori etajul defect se poate localiza după modul de acționare al potențiometrilor de pe modul.

Cel mai tipic defect pentru acest modul este căderea totală a deflexiei verticale, manifestată prin apariția unei dungi orizontale luminoase în locul rastrului.

O primă localizare a etajului defect se poate face acționînd potențiometrul de centrare R_{19}. Dacă dunga se deplasează sus-jos, defectul va trebui căutat în oscilator sau formator. Dacă nu se observă nici o deplasare, defectul se află în etajul final.

Pentru a se ușura depanarea modulului, pe schemă sînt indicate tensiunile în curent continuu, precum și oscilogramele în punctele mai importante.

De exemplu, tensiunea de 2 V din emitorul lui T_{01} indică funcționarea normală a oscilatorului, iar prezența impulsului în dinte de fierăstrău cu amplitudinea de 1 V_{vv} la intrarea CI_{01} indică funcționarea corectă a circuitului de formare.

La măsurarea tensiunilor din oscilator trebuie avut în vedere faptul că un voltmetru uzual, avînd $R_{int} = 20$ kohmi/V poate modifica substanțial regimul de funcționare. Astfel, pentru măsurarea tensiunii în emitorul lui T_{01} se va folosi un instrument cu $R_{int} \geqslant 5$ Mohmi.

Pentru reducerea la minimum a timpului de depanare se vor efectua în ordine următoarele operații:

— verificarea acționării potențiometrilor (R_{19} pentru dungă orizontală sau centrare necorespunzătoare, R_{05} pentru lipsa sincronizării, R_{07} pentru dimensiune necorespunzătoare, R_{12} pentru defecte de liniaritate);

— măsurarea ohmetrică în circuit a componentelor active și pasive din etajul presupus defect (condensatoarele se verifică la întrerupere prin dublare);

— înlocuirea componentei defecte;

— verificarea funcționării corecte a modulului.

În cazul folosirii osciloscopului, timpul de depanare se poate scurta considerabil.

20.3.1. Reglajele modulului de baleiaj vertical

Se aplică la intrarea televizorului un semnal TV tip mîră caroiaj Se efectuează următoarele reglaje:

a) Reglarea frecvenței libere a oscilatorului.
Se montează o rezistență de 15 K $\pm 5\%$ între cursorul potențiometrului R_{05} și masă. Se reglează R_{05} pentru o imagine ce se deplasează lent în jos ($f_{osc} = 47$ Hz).

b) Reglarea liniarității verticale.

Se reglează R_{12} pentru dimensiuni egale ale pătratelor de sus și de jos ale mirei.

c) Reglarea dimensiunii și centrării pe verticală.

Se reglează R_{07} și R_{19} astfel încît imaginea să iasă la limită din ecran simultan sus și jos.

20.3.2. Simptome, cauze, defecte

Cele mai întîlnite simptome ale defectelor din modulul de baleiaj vertical sînt date în tabelul 20.1.

Tabelul 20.1

Nr. crt.	Simptom	Cauză	Etaj defect (în ordinea verificării)	Componente posibil defecte (schema planșa)
0	1	2	3	4
1	Lipsa desfășurării verticale (dungă orizontală ce nu se poate deplasa acționînd R_{19}).	Lipsa curentului prin bobinele de deflexie verticală.	Circuitele de alimentare de −14 V sau +8,5 V.	R_{5069} întrerupt; R_{5070} întrerupt.
			Amplificatorul de putere.	R_{20} întrerupt; R_{21} întrerupt; CI_{01} defect (uzual scurtcircuit la pin 5).
2	Lipsa desfășurării verticale (dungă orizontală ce se poate deplasa acționînd R_{19}).	Lipsa semnalului în dinte de fierăstrău la intrarea CI_{01}.	Oscilatorul de cadre.	R_{01} întrerupt; R_{05} cuisor întrerupt; C_{01} întrerupt; C_{02} în scurtcircuit; T_{01} în scurtcircuit; T_{02} în scurtcircuit.
			Circuitul de formare.	R_{07} întrerupt; R_{08} întrerupt; C_{03} întrerupt sau în scurtcircuit; C_{05} întrerupt; D_{02} întreruptă.
3	Dimensiunea verticală foarte mică (1—3 cm) cu semnal. Fără semnal, dungă orizontală.	Etajul oscilator nu oscilează, iar în prezența semnalului amplifică impulsurile de sincronizare.	Oscilatorul de cadre.	R_{01} întrerupt; R_{02} întrerupt; C_{01} în scurtcircuit; T_{01} întrerupt; R_{06} întrerupt.
4	Dimensiunea verticală insuficientă. Potențiometrul R_{07} nu acționează.	Constanta de timp a circuitului de formare mare și nereglabilă.	Circuitul de formare.	R_{07} cursor întrerupt.
5	Dimensiunea verticală foarte mică (3 cm). Potențiometrul de dimensiune R_{07} are efect.	Întrerupere în bucla de reacție globală.	Circuitul de reacție globală.	C_{06} întrerupt.

0	1	2	3	4
6	Dimensiune verticală foarte mare, nu poate fi redusă suficient din R_{07}.	Tensiunea de încărcare a lui C_{03} prea mare.	Circuitul de formare.	R_{09} întrerupt.
7	Dimensiunea verticală (şi orizontală) se modifică la variaţia luminozităţii.	Lipsa tensiunii negative pentru compensarea variaţiei FIT cu lumina.	Circuitul de formare.	R_{10} întrerupt.
8	Imagine neliniară, comprimată jos. Potenţiometrul de liniaritate R_{12} nu are efect.	Lipsa impulsurilor de predistorsionare aplicate circuitul de formare.	Circuitul de predistorsionare	R_{12} întrerupt R_{13} întrerupt ; C_{04} în scurtcircuit.
9	Imagine neliniară, foarte destinsă sus şi puternic comprimată jos.	Impulsul în dinte de fierăstrău la intrarea CI_{01} foarte deformat.	Circuitul de reacţie globală.	C_{01} întrerupt.
10	Imagine neliniară, comprimată sus şi alungită jos. Potenţiometrul de liniaritate R_{12} are efect.	Scurtcircuit în bucla de reacţie globală.	Circuitul de reacţie globală.	C_{06} în scurtcircuit.
11	Imagine deplasată în jos cca 10—15 cm. Potenţiometrul R_{19} are acţiune redusă.	Polarizare de c.c. necorespunzătoare a CI_{01} (pin *1*).	Amplificatorul de putere.	R_{11} întrerupt.
12	Imaginea deplasată în jos şi micşorată, efect de butoi.	Polarizare de c.c. necorespunzătoare a CI_{01} (pin *1*).	Circuitul de formare.	C_{05} în scurtcircuit.
13	Nu acţionează potenţiometrul R_{19}, poziţionare verticală.	Lipsa tensiunii continue de reglaj la intrare CI_{01} (pin *2*).	Amplificatorul de putere.	R_{15} întrerupt ; R_{19} cursor întrerupt.
14	Lipsa sincronizării verticale. Din R_{05} imaginea se poate deplasa lin în sus şi în jos.	Lipsa impulsului de sincronizare cadre în baza lui T_{01}.	Oscilatorul de cadre.	D_{01} întreruptă.
15	Imaginea fuge pe verticală în sus. Cu R_{05} la capăt se poate obţine sincronizarea. Fără semnal, tendinţă de dungă orizontală.	Capacitate scăzută de oscilaţie a oscilatorului	Oscilatorul de cadre	R_{03} întrerupt.

Tabelul 20.1 (continuare)

0	1	2	3	4
16	Linii de întoarcere în partea de sus a ecranului	Apariția unor oscilații parazite de înaltă frecvență	Amplificatorul de putere	R_{18} întrerupt; C_{13} întrerupt.
17	Linii orizontale, fără orientare precisă, ce pot afecta liniaritatea rastrului	Oscilații parazite de înaltă frecvență	Circuitele de alimentare	C_{09} întrerupt; C_{11} întrerupt.
18	Pe ecran apare numai jumătatea de sus a imaginii	Lipsa alternanței negative a curentului de deflexie	Amplificatorul de putere	CI_{01} defect.

20.3.3. Recomandări practice

În cazul în care se constată că rezistența de alimentare R_{5070} de pe placa de bază este arsă, înainte de înlocuire se va verifica R_{14}, deoarece întreruperea ei determină consum mare pe bara de —14 V.

Se va evita conectarea sau deconectarea modulului de baleiaj vertical în timpul funcționării aparatului, deoarece pot apare supratensiuni periculoase pentru CI.

Echivalența tranzistoarelor și diodelor din modulul de baleiaj vertical cu tranzistoare și diode de fabricație IPRS este următoarea:

T_{01} de tip SC 308C poate fi înlocuit cu BC 252 B;

T_{02} de tip SC 236D poate fi înlocuit cu BC 172 C;

Dioda dublă D_{01}, D_{02} de tip SAL 41 B poate fi înlocuită cu două diode 1 N 4148;

D_{05} de tip SY 335/0,5 L poate fi înlocuită cu BA 157.

La înlocuirea tranzistoarelor din oscilator este necesar să se respecte cu strictețe clasele de amplificare, deoarece în caz contrar există posibilitatea ca oscilatorul să nu funcționeze.

Capitolul 21

BLOCUL DE ALIMENTARE

21.1. Generalități

În receptoarele de televiziune în culori moderne se utilizează alimentoare în comutație, care s-au impus în locul alimentatoarelor clasice, echipate cu stabilizatoare liniare, datorită randamentului electric ridicat, compactității și performanțelor superioare privind stabilizarea.

Televizoarele din familia „Telecolor" sînt echipate cu un alimentator în comutație autooscilant, care lucrează la o frecvență de 18—30 KHz, cu un randament de cca. 80%, fiind protejat la funcționarea în scurtcircuit sau mers în gol.

Montajul livrează următoarele tensiuni de alimentare stabilizate:

a) + 200V/36 mA pentru etajele finale video și grija de comandă;

b) + 155V/0,4 A pentru etajul final de linii, etajul prefinal linii, amplificatorul de corecție est-vest și circuitul tensiunii de varicap;

c) + 17,7V/0,055 A pentru circuitele de RAA, circuitele de FI sunet, modulul sincroprocesor, oscilatorul de baleiaj vertical, amplificatorul de corecție est-vest și stabilizatorul auxiliar de 12,5 V (sursă de alimentare pentru selector, FI cale comună, preamplificator video, modul video, decodor, de culoare, circuite de reglaj contrast și strălucire);

d) + 16V/0,4 A pentru amplificatorul de audiofrecvență;

e) + 8,6V/0,35 A și — 14,5V/0,35 A pentru etajul final de baleiaj vertical;

f) + 6,3V/0,7 A pentru filamentul tubului cinescop.

Stabilizarea este asigurată într-o plajă a tensiunii de rețea de —20%, +10% (între 176V și 242V).

Domeniul normal de lucru al alimentatorului corespunde unei puteri de ieșire cuprinse între 40 W și 150 W.

Din punct de vedere funcțional alimentatorul este compus din cinci blocuri funcționale distincte: blocul de redresare a tensiunii de rețea, stabilizatorul în comutație, blocul de redresare a tensiunilor de ieșire, circuitul de alimentare pentru bobinele de demagnetizare și stabilizatorul auxiliar.

Din punct de vedere constructiv alimentatorul este o unitate separată, formată dintr-o placă de bază pe care sînt montate redresorul de rețea cu filtrele antiradiante, circuitele de alimentare pentru bobinele de de-

magnetizare, transformatorul în comutație, redresoarele de ieșire și modulul de comandă, care cuprinde tranzistorul de comutație și circuitele de comandă, stabilizare și protecție.

21.2. Schema electrică

Schema electrică a alimentatorului ce echipează televizorul Telecolor 3007 este prezentată în fig. IV.4 (planșa IV).

22.2.1. Blocul de redresare a tensiunii de rețea

Redresarea tensiunii de rețea se realizează cu ajutorul unui redresor în punte, format din diodele $D_{9021} \ldots D_{9024}$, de tip SY 360/6 sau 1N4006. Tensiunea redresată este filtrată cu condensatorul electrolitic C_{9026} de 200 μF/350V. Rezistența R_{9023}, montată în paralel pe condensatorul C_{9026}, are rolul de a descărca acest condensator la deconectarea alimentării, atunci cînd siguranța Si_{9021} de 1,6A este întreruptă.

Condensatoarele $C_{9021} \ldots C_{9024}$, montate în paralel pe diodele punții, au rolul de a suprima procesele tranzitorii ce apar pe timpul redresării, reducînd puterea disipată de diodele redresoare și eliminînd perturbațiile de brum de rețea pe imagine.

Tensiunea redresată are valoarea de 290Vcc pentru tensiunea de rețea de 220 Vef, variind între 232 Vcc și 320 Vcc cînd tensiunea de rețea este cuprinsă între 176 V_{ef} și 242 V_{ef}.

Rezistența R_{9022} de 2,7 ohmi limitează curentul de încărcare al condensatorului C_{9026} la pornirea televizorului, asigurînd protecția diodelor redresoare.

La intrarea alimentatorului este montat un filtru antiradiant L—C, cu rolul de a împiedica pătrunderea unor tensiuni perturbatoare de înaltă frecvență din montaj în rețea.

Filtrul constă din cele două bobine ale șocului Dr_{9020} (cuplate în antifază și înseriate pe ramurile rețelei de alimentare, astfel încît fluxurile rezultate în miezul comun să se anuleze) și condensatoarele C_{9020}, C_{9027}, C_{9028}, C_{9029}. Aceste condensatoare, în special C_{9027} și C_{9029}, montate între rețea și masa generală a aparatului, trebuie să corespundă standardelor privind protecția de electrosecuritate a utilizatorului.

Siguranțele Si_{9020} de 2,5 A și Si_{9021} de 1,6 A au rolul de a proteja elementele din montaj, prin întreruperea circuitului la creșterea consumului în caz de avarie.

22.2.2. Stabilizatorul în comutație

Stabilizatorul utilizat în alimentatorul televizorului Telecolor 3007 este realizat după principiul convertorului de curent continuu autooscilant, tranzistorul T_{05} lucrînd în regim de comutație (blocat-saturat).

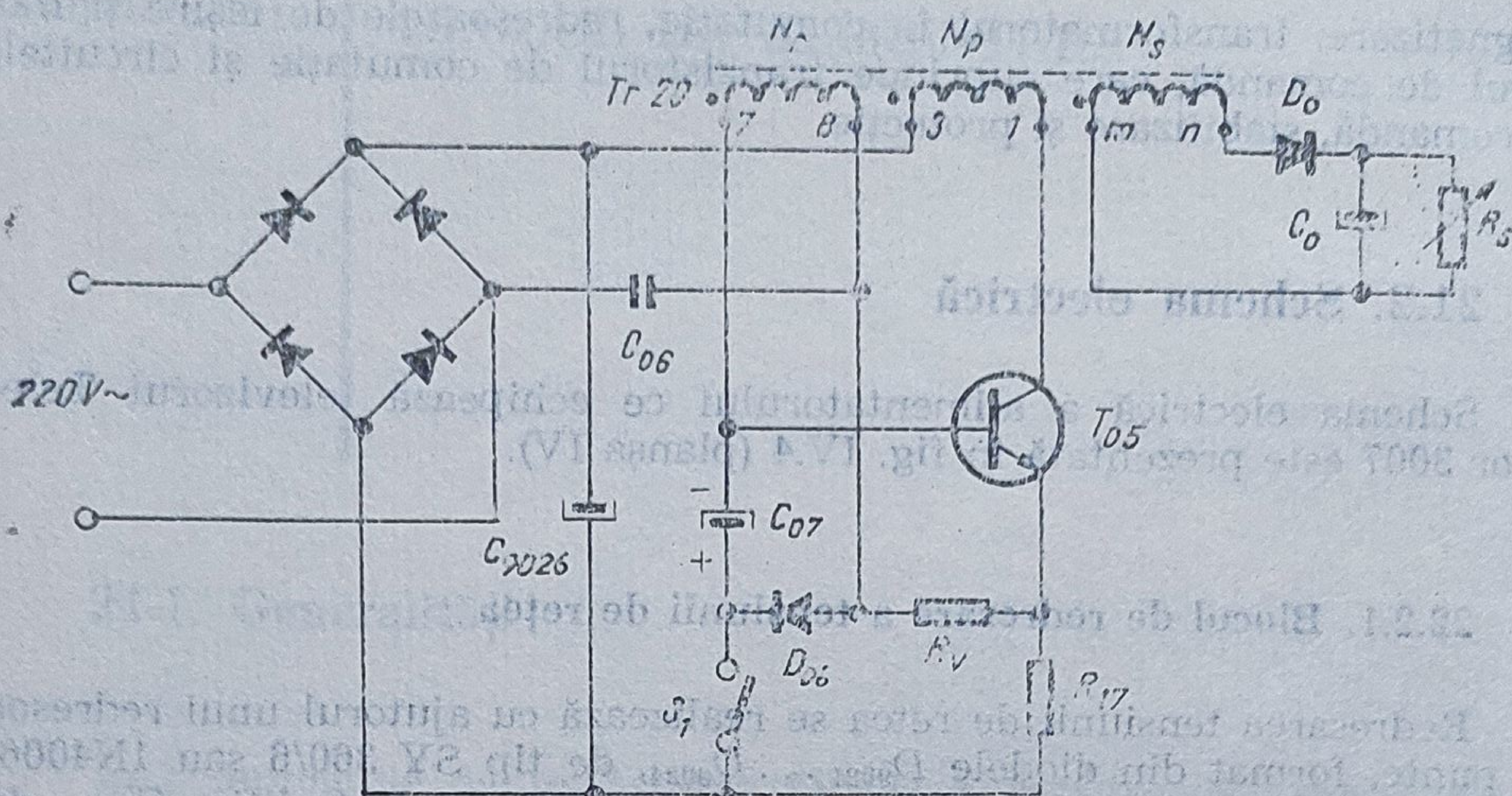


Fig. 21.1. Schemă de principiu a unui bloc de alimentare în comutație autooscilant.

Principiul de funcționare al acestui montaj va fi analizat pe o schemă de principiu simplificată, prezentată în figura 21.1.

Pornirea oscilației sistemului se asigură cu un impuls pozitiv de start, obținut prin prelucrarea tensiunii de rețea cu grupul C_{06}, D_{06}, C_{07} și aplicat în baza tranzistorului T_{05}, care este astfel adus în conducție. Pe înfășurarea primară Np a transformatorului Tr_{20} apare o cădere de tensiune, iar pe înfășurarea de reacție Nr se induce o tensiune cu o polaritate ce favorizează conducția tranzistorului T_{05}. Printr-un proces cumulativ tranzistorul T_{05} este adus rapid la saturație și întreaga tensiune continuă redresată de pe C_{9026} se aplică înfășurării primare Np (căderea de tensiune pe R_{17} este neglijabilă).

Are loc faza de conducție a tranzistorului de comutație, în care curentul prin T_{05} crește liniar și energia electromagnetică se acumulează în primarul transformatorului Tr_{20}.

În această fază dioda D_0 din secundar este blocată.

La atingerea unui anumit curent de colector, circuitele de reglaj comandă închiderea comutatorului S_1. Tensiunea continuă de pe condensatorul C_{07} (încărcat prin D_{06} de la înfășurarea de reacție în timpul fazei de blocare) se aplică între baza și emitorul tranzistorului T_{05}, cu minusul în bază, conducînd la blocarea acestuia.

Se face precizarea că blocarea tranzistorului T_{05} nu are loc instantaneu, ci într-un anumit interval de timp, necesar pentru evacuarea sarcinilor stocate în bază.

În acest interval curentul de bază este negativ, anulîndu-se odată cu epuizarea sarcinilor stocate.

Deoarece la sfîrșitul duratei de evacuare nu mai există curent negativ de bază, comutatorul S_1 se deschide singur.

În timpul blocării tranzistorului T_{05} tensiunea la bornele înfășurării primare N_p se inversează, deci implicit se inversează și tensiunile pe înfășurarea de reacție N_r și pe înfășurarea secundară N_s.

Tensiunea negativă de pe înfăşurarea de reacţie menţine blocat în continuare tranzistorul T_{05} şi încarcă condensatorul C_{05}.

În secundar dioda D_0 începe să conducă, permiţînd descărcarea completă în circuitele de sarcină a energiei electromagnetice înmagazinate în transformator.

După ce întreaga energie înmagazinată a fost transmisă în sarcină, dioda D_0 se blochează şi tensiunile pe înfăşurări se inversează. În baza lui T_{05} apare o tensiune pozitivă de la înfăşurarea de reacţie, tranzistorul de comutaţie se deschide şi procesul se reia ciclic.

Notînd cu T durata unui ciclu şi cu T_d durata de conducţie a lui T_{05}, valoarea tensiunii de ieşire U_e în funcţie de nivelul tensiunii de intrare U_i este dată de relaţia:

$$U_e = \frac{N_s}{N_p} \frac{T}{T - T_d} U_i \tag{20.1}$$

Controlul tensiunii de ieşire este realizat prin dozarea energiei electromagnetice înmagazinate în transformator în timpul perioadei de conducţie. Această dozare se realizează controlînd curentul de vîrf al tranzistorului de comutaţie T_{05}.

În fig. 21.2. sînt prezentate variaţii ale formelor de undă ale curentului prin tranzistorul T_{05} pentru variaţii ale tensiunii de intrare şi ale sarcinii. Se observă că atît modificarea tensiunii de intrare cît şi modificarea sarcinii influenţează durata de conducţie şi implicit frecvenţa de lucru a convertorului.

Puterea maximă transferabilă în sarcină este determinată de curentul de colector maxim admis al tranzistorului T_{05}.

Întrucît tranzistoarele de comutaţie au un factor redus de amplificare în curent, vor fi necesari curenţi de comandă relativ importanţi, ceea ce conduce la obţinerea unor timpi mari de stocare. Mărimea duratei de stocare determină durata minimă de conducţie, deci frecvenţa maximă de lucru a alimentatorului şi prin aceasta limita inferioară a domeniului de lucru (sarcină minimă, tensiune maximă la intrare). Sub această limită tensiunea de ieşire creşte peste valoarea sa nominală.

Pentru înţelegerea fenomenelor, în fig. 21.3. sînt prezentate formele de

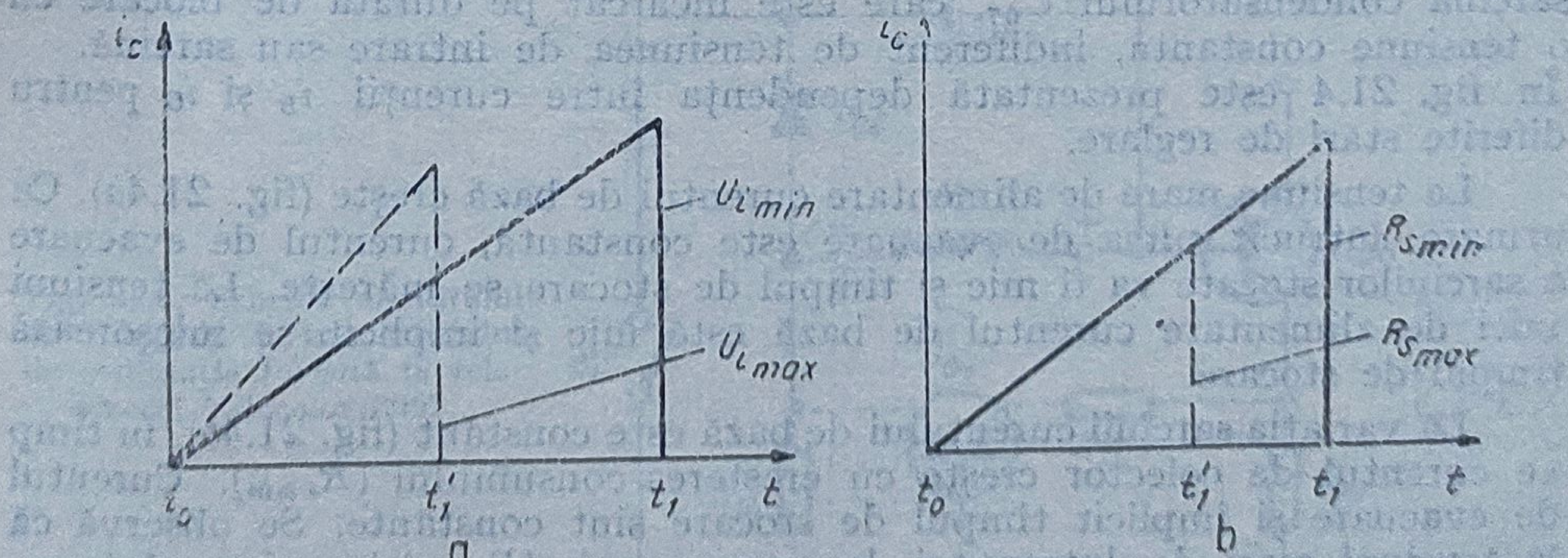


Fig. 21.2. Influenţa variaţiei tensiunii de intrare şi a variaţiei sarcinii asupra curentului de colector al tranzistorului de comutaţie;
a) influenţa tensiunii de intrare; *b)* influenţa sarcinii.

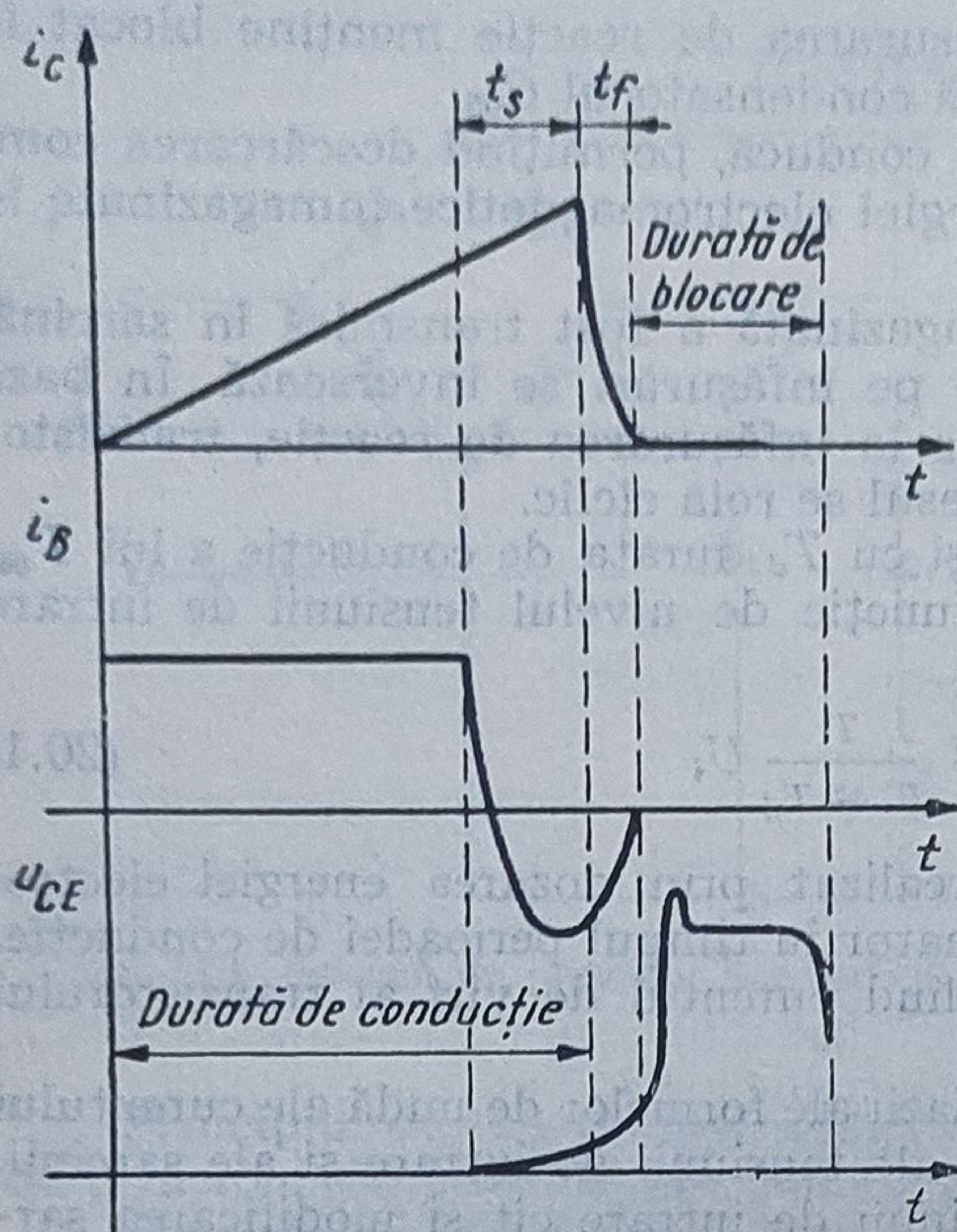


Fig. 21.3. Curenții i_B, i_C și tensiunea u_{CE} pentru tranzistorul de comutație dintr-un convertor autooscilant.

undă pentru curenții i_B, i_C și tensiunea U_{CE} într-un tranzistor de comutație.

În practică, limita inferioară a domeniului de reglaj (frecvența maximă de lucru) se atinge atunci cînd durata alternanței negative a curentului de bază (timpul de stocare t_s plus timpul de cădere t_f) este aproximativ egală cu durata alternanței pozitive a curentului de bază.
Curentul de bază al lui T_{05} pe durata de conducție se obține de la înfășurarea de reacție N_r, mărimea lui fiind determinată de rezitența R_v și de nivelul tensiunii de intrare.

Curentul de evacuare al bazei (alternanța negativă) este determinat de sarcina condensatorului C_{07}, care este încărcat pe durata de blocare cu o tensiune constantă, indiferent de tensiunea de intrare sau sarcină.
În fig. 21.4 este prezentată dependența între curenții i_B și i_C pentru diferite stări de reglare.

La tensiune mare de alimentare curentul de bază crește (fig. 21.4*a*). Ca urmare, întrucît sursa de evacuare este constantă, curentul de evacuare a sarcinilor stocate va fi mic și timpul de stocare se mărește. La tensiuni mici de alimentare curentul de bază este mic și implicit se micșorează timpul de stocare.

La variația sarcinii curentului de bază este constant (fig. 21.4*b*), în timp ce curentul de colector crește cu creșterea consumului ($R_{s\,min}$). Curentul de evacuare și implicit timpul de stocare sînt constante. Se observă că la tensiuni mari de intrare și la consum mic ($R_{s\,max}$) tranzistorul de comutație este supracomandat, ceea ce conduce la creșterea inutilă a timpului de stocare, reducîndu-se frecvența maximă de lucru și în consecință limita inferioară de reglaj. ($U_{i\,max}$, $R_{s\,max}$). Supracomandarea are

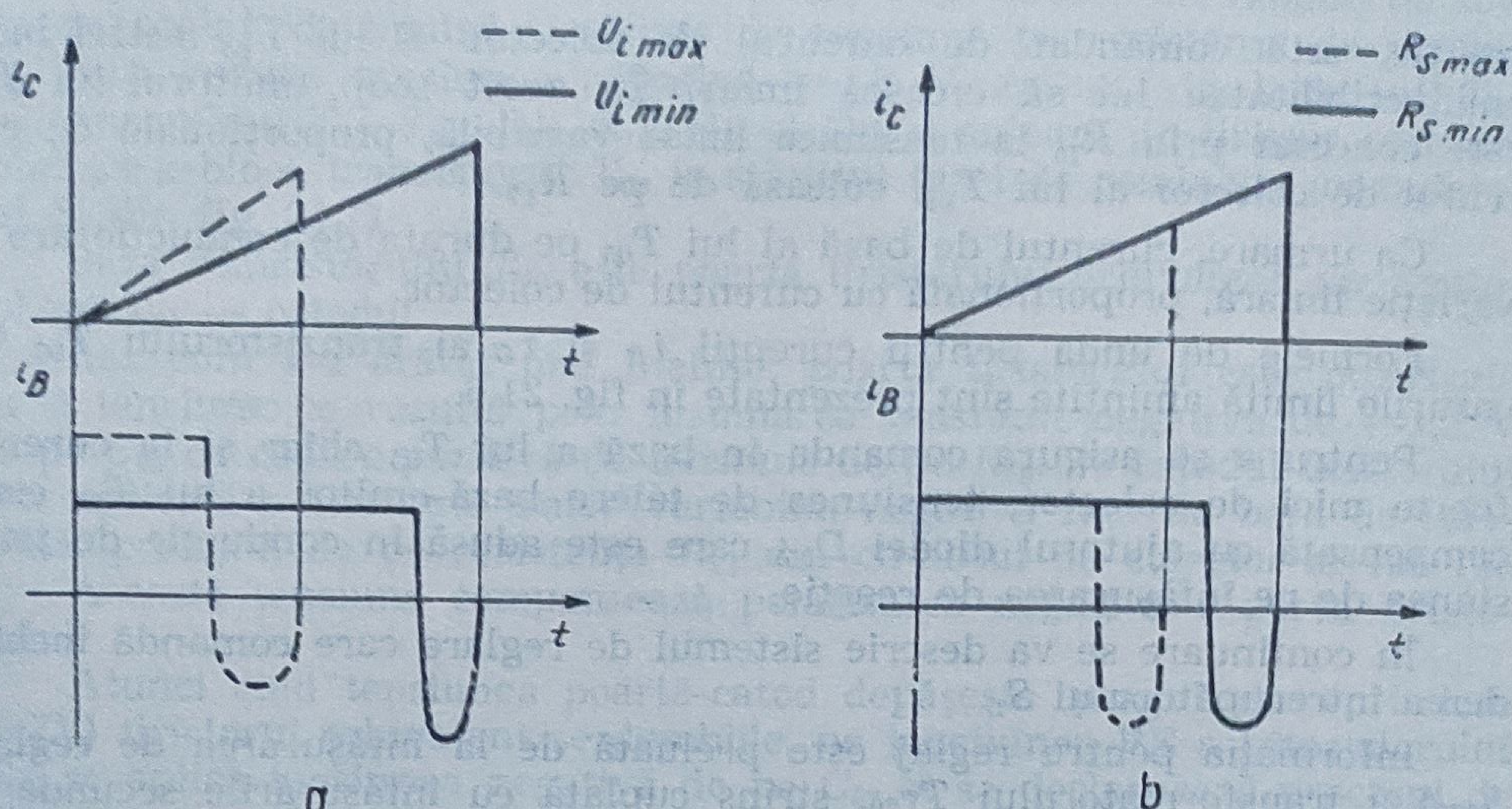


Fig. 21.4. Dependența între curenții i_B și i_C ai unui tranzistor de comutație pentru diferitele stări de reglaj:
a) valori externe ale tensiunii de intrare pentru R_S constant; *b)* valori extreme ale sarcinii pentru U_J constant.

efecte negative și asupra fiabilității tranzistorului de comutație, crescînd riscul străpungerii secundare în regim de avarie.

Pentru eliminarea acestor inconveniente, în alimentatorul televizorului Telecolor 3007 se utilizează un circuit original de comandă a tranzistorului de comutație, care asigură păstrarea unui raport constant între curenții i_C și i_B. Schema de principiu a acestui circuit este prezentată în fig. 21.5.

Pe durata de conducție, tranzistorul de comutație T_{05} este comandat de tensiunea pozitivă indusă în înfășurarea de reacție N_r. Tranzistorul T_{04}, introdus în circuitul de bază al lui T_{05} în serie cu înfășurarea de

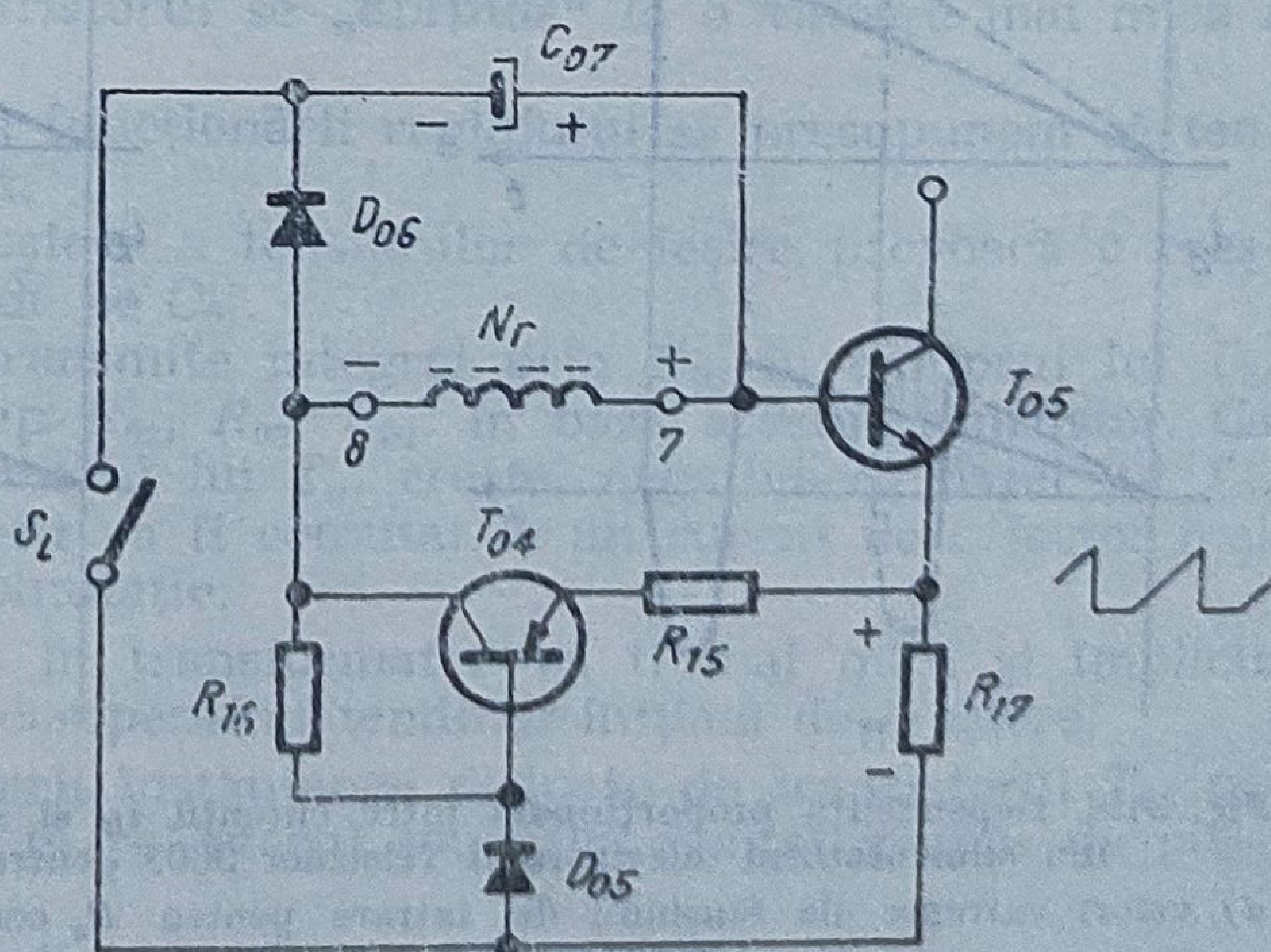


Fig. 21.5. Schema circuitului de comandă a tranzistorului de comutație folosită la televizorul Telecolor 3007.

reacție, este comandat de curentul de colector al lui T_{05}, astfel încît conductibilitatea lui să crească liniar. În acest scop, emitorul lui T_{04} este conectat prin R_{15} la tensiunea liniar variabilă, proporțională cu curentul de colector al lui T_{05}, culeasă de pe R_{17}.

Ca urmare, curentul de bază al lui T_{05} pe durata de conducție are o variație liniară, proporțională cu curentul de colector.

Formele de undă pentru curenții i_B și i_C ai tranzistorului T_{05} în cazurile limită amintite sînt prezentate în fig. 21.6.

Pentru a se asigura comanda în bază a lui T_{05} chiar și la curenți foarte mici de colector, tensiunea de tăiere bază-emitor a lui T_{05} este compensată cu ajutorul diodei D_{05}, care este adusă în conducție de tensiunea de pe înfășurarea de reacție.

În continuare se va descrie sistemul de reglare care comandă închiderea întrerupătorului S_1.

Informația pentru reglaj este preluată de la înfășurarea de reglaj 5—6 a transformatorului Tr_{20}, strîns cuplată cu înfășurările secundare ale acestuia.

De la această înfășurare se obține cu redresorul D_{01}, R_{01}, C_{01} o tensiune pozitivă de cca. 16 V față de bara de referință, care alimentează etajul amplificator de eroare, echipat cu tranzistorul T_{01}. Tot de la înfășurarea de reglaj se obține cu grupul D_{03}, R_{07}, C_{02} o tensiune negativă de —1,3 V care se aplică prin intermediul rezistențelor R_{08}, R_{09}, R_{10} în baza tranzistorului T_{02}.

Baza lui T_{01} este polarizată cu divizorul R_{02}, R_{03}, R_{04} iar în emitorul acestui tranzistor este conectată dioda de referință D_{02}. Rezistența de sarcină a tranzistorului T_{01} este R_{08}.

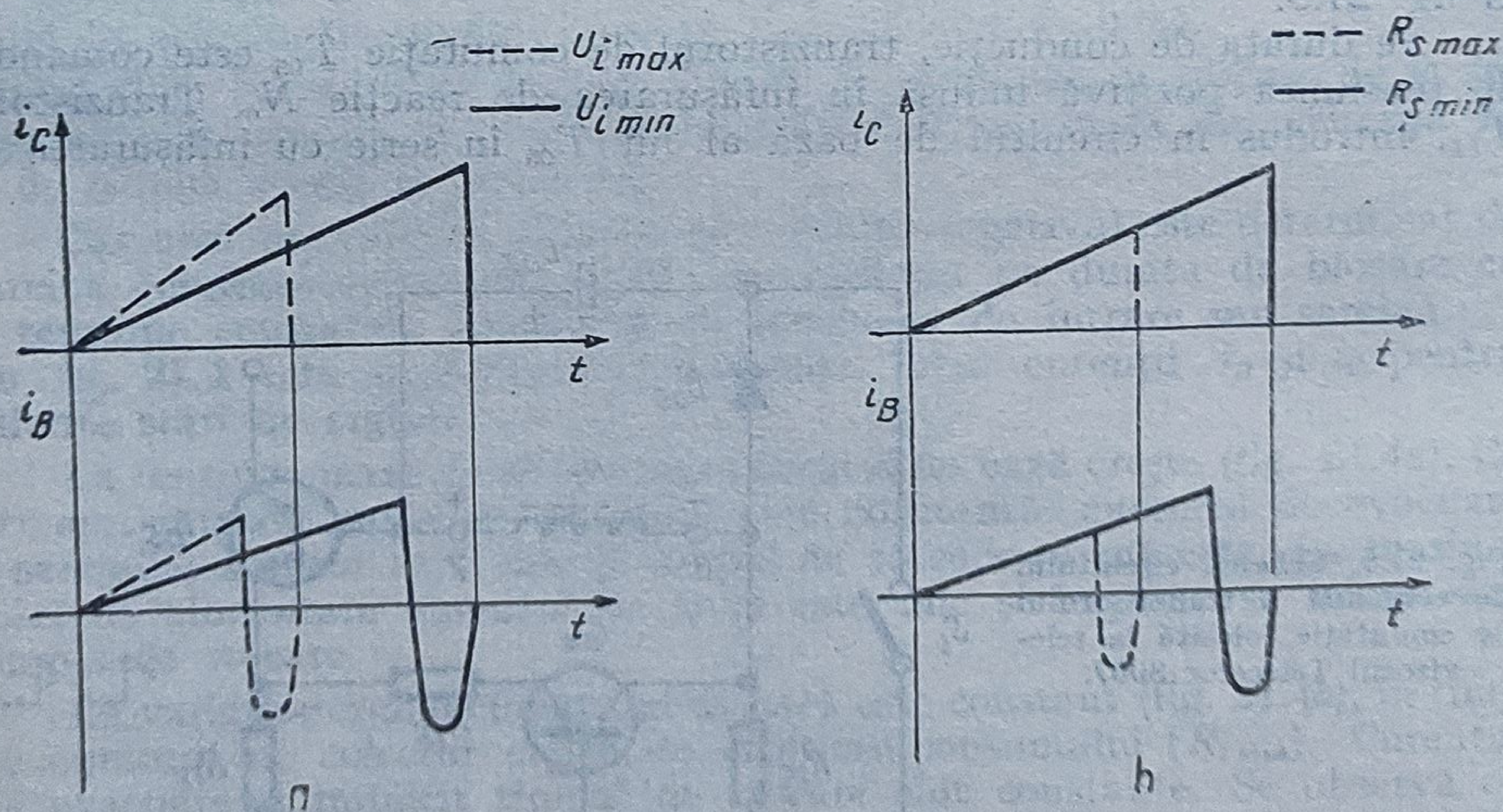


Fig. 21.6. Dependența proporțională între curenții i_B și i_C ai tranzistorului de comutație din alimentatorul televizorului Telecolor 3007 pentru diferite stări de reglaj: *a)* valori extreme ale tensiunii de intrare pentru R_s constant; *b)* valori extreme ale rezistenței de sarcină pentru U_i constant.

Curentul de colector al tranzistorului T_{01}, variabil în funcție de starea de reglaj, determină o cădere de tensiune pe rezistența de sarcină R_{08} care reduce tensiunea negativă —1,3 V aplicată în baza lui T_{02}.

Ansamblul T_{02}, T_{03}, R_{11}, R_{12}, R_{13} și D_{04} simulează un tiristor care are rolul de a bloca tranzistorul T_{05} la sfîrșitul fazei de conducție (comutatorul S_1 din fig. 21.1).

Baza tranzistorului T_{02} este poarta tiristorului echivalent, iar emitorul lui T_{03} — catodul.

Așa cum s-a arătat mai înainte, poarta tiristorului este polarizată cu o tensiune ce rezultă prin însumarea tensiunii negative de —1,3 V de pe C_{02} cu cădere pozitivă de tensiune de pe R_{08}. Pe catodul tiristorului este aplicată o tensiune liniar variabilă, negativă față de bara de referință, preluată de pe rezistența R_{17} din circuitul de colector al lui T_{05}.

Această tensiune compensează polarizarea negativă a porții tiristorului.

Atunci cînd tensiunea poartă-catod depășește pragul de aprindere (0,7V) tiristorul echivalent se deschide, pe joncțiunea BE a tranzistorului T_{05} se aplică tensiunea negativă de pe C_{07} și se declanșează procesul de blocare.

Tiristorul rămîne în conducție pe durata comutării inverse a lui T_{05} și se „stinge“ la sfîrșitul procesului de evacuare a sarcinii stocate în baza acestui tranzistor, cînd curentul negativ de bază se anulează.

Dioda D_{04} determină o comutare directă foarte rapidă a tiristorului echivalent. Fiind montată în paralel cu joncțiunea bază-emitor a lui T_{03}, dioda compensează tensiunea u_{BE} de prag a acestui tranzistor, care devine conducător odată cu apariția celui mai mic curent de colector prin T_{02}.

Valoarea maximă a curentului de colector prin tranzistorul T_{05} depinde de starea de conducție a tranzistorului T_{01}. Atunci cînd T_{01} este blocat, baza lui T_{02} este polarizată cu tensiunea negativă de —1,3 V preluată de pe C_{02}, iar curentul de colector maxim al lui T_{05} atinge valoarea de cca. 3,5 A .

Dacă tranzistorul T_{01} intră în conducție, această polarizare negativă se diminuează cu căderea de tensiune dată de curentul de colector al lui T_{01} pe rezistența R_{08} și tiristorul se „aprinde“ la o valoare mai mică a curentului prin T_{05}.

Pentru exemplificarea funcționării reglajului să presupunem că tensiunile de ieșire au crescut.

Orice tendință de creștere a tensiunilor de ieșire provoacă o creștere a tensiunii redresate de pe C_{01}.

Această creștere se transmite integral prin D_{02} în emitorul lui T_{01} și parțial, divizată de grup R_{02}, R_{03}, R_{04}, în baza acestui tranzistor. Ca urmare curentul de colector al lui T_{01} crește, negativarea bazei lui T_{02} scade și tiristorul echivalent va fi comutat la un curent de colector mai mic prin tranzistorul de comutație.

Energia înmagazinată în transformator va fi mai mică și implicit scad tensiunile de ieșire, compensînd tendința inițială de creștere.

Pentru reducerea puterii instantanee disipate de tranzistorul T_{05} pe durata comutării inverse, în colectorul său este montat grupul de protecție C_{08}, R_{18}, D_{07}.

La blocarea tranzistorului, creșterea tensiunii de colector va fi întîrziată datorită încărcării condensatorului C_{08} (dioda D_{07} conduce în timp ce creșterea curentului I rămîne neinfluențată).

La deschiderea lui T_{05}, condensatorul C_{08} se descarcă prin tranzistor, curentul de descărcare fiind limitat de R_{18} (dioda D_{07} este blocată).

Pentru eliminarea tendinței de apariție a unor oscilații parazite de înaltă frecvență, în stabilizator se utilizează condensatoarele C_{03}, C_{04} și C_{09}.

Așa cum s-a arătat, domeniul normal de lucru al stabilizatorului corespunde unei puteri de ieșire cuprinse între 40W și 150W. În afara acestor limite stabilizatorul nu mai asigură constanța tensiunilor de ieșire.

Se vor analiza în continuare două cazuri extreme de funcționare anormală, regimul de mers în gol (lipsa sarcinii) și regimul de scurtcircuit.

REGIMUL DE MERS ÎN GOL

În acest caz tensiunea pe condensatorul C_{01} crește sensibil, ceea ce conduce la deschiderea puternică a tranzistorului T_{01}. Tensiunea pozitivă de colector a lui T_{01} menține în conducție tranzistorul T_{02}, astfel încît comutatorul T_{02}, T_{03} rămîne închis independent de tensiunea în dinte de fierăstrău de pe R_{17}. Condensatorul C_{07} rămîne conectat în permanență în paralel pe joncțiunea bază-emitor a lui T_{05}.

Tensiunea negativă aplicată joncțiunii bază-emitor de către condensatorul C_{07} nu poate fi compensată de tensiunea pozitivă livrată de înfășurarea de reacție, datorită impedanței ridicate a etajului de comandă realizat cu tranzistorul T_{04}. Ca urmare, tranzistorul T_{05} rămîne blocat pe mai multe perioade și oscilația se întrerupe.

O nouă oscilație poate începe numai la aplicarea următorului impuls de start prin C_{06} (între timp tensiunea pe C_{01} a scăzut și tiristorul este din nou blocat). Dacă avaria persistă, oscilația se întrerupe din nou, astfel că va rezulta un regim de funcționare periodică intermitentă — trenuri de impulsuri cu perioada de repetiție de 20 ms.

REGIMUL DE SCURTCIRCUIT

În cazul unui scurtcircuit la una din ieșiri, vîrful curentului de colector al tranzistorului T_{05} crește foarte mult, ceea ce determină amorsarea rapidă a tiristorului echivalent și blocarea tranzistorului T_{05}. Datorită existenței scurtcircuitului, tensiunea dată de înfășurarea de reacție *7—8* este insuficientă pentru deschiderea tranzistorului, rezultînd întreruperea oscilației. În continuare, tiristorul echivalent se blochează datorită anulării curentului negativ de bază al lui T_{05}.

Tranzistorul T_{05} va fi adus din nou în conducție numai de către impulsul pozitiv de start aplicat prin C_{06}. Funcționarea este intermitentă și constă din trenuri de impulsuri cu durata de 3,5 ms care se succed la 20 ms.

În cazul scurtcircuitului la o ieșire de tensiune mică, trenul de impulsuri conține circa 17 impulsuri cu durata de 20 μs și perioada de circa 20 ms.

La blocarea tranzistorului, creșterea tensiunii de colector va fi întîrziată datorită încărcării condensatorului C_{08} (dioda D_{07} conduce în timp ce creșterea curentului I rămîne neinfluențată).

La deschiderea lui T_{05}, condensatorul C_{08} se descarcă prin tranzistor, curentul de descărcare fiind limitat de R_{18} (dioda D_{07} este blocată).

Pentru eliminarea tendinței de apariție a unor oscilații parazite de înaltă frecvență, în stabilizator se utilizează condensatoarele C_{03}, C_{04} și C_{09}.

Așa cum s-a arătat, domeniul normal de lucru al stabilizatorului corespunde unei puteri de ieșire cuprinse între 40W și 150W. În afara acestor limite stabilizatorul nu mai asigură constanța tensiunilor de ieșire.

Se vor analiza în continuare două cazuri extreme de funcționare anormală, regimul de mers în gol (lipsa sarcinii) și regimul de scurtcircuit.

REGIMUL DE MERS ÎN GOL

În acest caz tensiunea pe condensatorul C_{01} crește sensibil, ceea ce conduce la deschiderea puternică a tranzistorului T_{01}. Tensiunea pozitivă de colector a lui T_{01} menține în conducție tranzistorul T_{02}, astfel încît comutatorul T_{02}, T_{03} rămîne închis independent de tensiunea în dinte de fierăstrău de pe R_{17}. Condensatorul C_{07} rămîne conectat în permanență în paralel pe joncțiunea bază-emitor a lui T_{05}.

Tensiunea negativă aplicată joncțiunii bază-emitor de către condensatorul C_{07} nu poate fi compensată de tensiunea pozitivă livrată de înfășurarea de reacție, datorită impedanței ridicate a etajului de comandă realizat cu tranzistorul T_{04}. Ca urmare, tranzistorul T_{05} rămîne blocat pe mai multe perioade și oscilația se întrerupe.

O nouă oscilație poate începe numai la aplicarea următorului impuls de start prin C_{06} (între timp tensiunea pe C_{01} a scăzut și tiristorul este din nou blocat). Dacă avaria persistă, oscilația se întrerupe din nou, astfel că va rezulta un regim de funcționare periodică intermitentă — trenuri de impulsuri cu perioada de repetiție de 20 ms.

REGIMUL DE SCURTCIRCUIT

În cazul unui scurtcircuit la una din ieșiri, vîrful curentului de colector al tranzistorului T_{05} crește foarte mult, ceea ce determină amorsarea rapidă a tiristorului echivalent și blocarea tranzistorului T_{05}. Datorită existenței scurtcircuitului, tensiunea dată de înfășurarea de reacție *7—8* este insuficientă pentru deschiderea tranzistorului, rezultînd întreruperea oscilației. În continuare, tiristorul echivalent se blochează datorită anulării curentului negativ de bază al lui T_{05}.

Tranzistorul T_{05} va fi adus din nou în conducție numai de către impulsul pozitiv de start aplicat prin C_{06}. Funcționarea este intermitentă și constă din trenuri de impulsuri cu durata de 3,5 ms care se succed la 20 ms.

În cazul scurtcircuitului la o ieșire de tensiune mică, trenul de impulsuri conține circa 17 impulsuri cu durata de 20 µs și perioada de circa 20 ms.

Dacă scurtcircuitul afectează ieșirile de 155 V sau 200 V, din cele 17 impulsuri vor rămîne numai două, primul și ultimul.

În acest mod rezultă un curent mediu redus prin redresorul secundar respectiv, care nu periclitează dioda redresoare.

21.2.3. Blocul de redresare a tensiunilor de ieșire

Tensiunile în impulsuri obținute în înfășurările secundare ale transformatorului Tr_{20} sînt redresate și filtrate pentru obținerea tensiunilor continue de alimentare ale blocurilor funcționale din televizor, după cum urmează:

— cu grupul D_{25}, C_{36} se obține de la înfășurarea *13—17* tensiunea de + 200 V;

— cu grupul D_{26}, C_{37} se obține de la înfășurarea *13—16* tensiunea de + 155 V;

— cu grupul D_{27}, C_{40} se obține de la înfășurarea *11—13* tensiunea de + 17,7 V;

— cu grupul D_{29}, C_{38} se obține de la înfășurarea *14—15* tensiunea de + 16 V;

— cu grupul D_{28}, C_{39} se obține de la înfășurarea *12—14* tensiunea de + 8,6 V;

— cu grupul D_{31}, C_{42} se obține de la înfășurarea *9—14* tensiunea de + 6,3 V;

— cu grupul D_{30}, C_{41} se obține de la înfășurarea *10—13* tensiunea de — 14,5 V.

Cu excepția diodei D_{30}, care redresează alternanța negativă a impulsurilor, toate celelalte diode redresează alternanța pozitivă a impulsurilor obținute în înfășurările transformatorului.

Avîndu-se în vedere frecvența mare de lucru și funcționarea în impulsuri se utilizează diode rapide de tipul „soft-recovery" (timp de revenire mic, pantă lină de cădere la zero a curentului invers la blocare), evitîndu-se astfel generarea unor perturbații de înaltă frecvență la comutare.

Tot pentru reducerea perturbațiilor, pe terminalele fiecărei diode redresoare din secundar sînt montate inele absorbante din ferită.

Condensatoarele electrolitice utilizate pentru filtrajul tensiunilor redresate din secundar sînt de tip special, caracterizate prin inductanță și rezistență serie foarte reduse.

Condensatorul C_{30}, montat în paralel pe dioda D_{25} are rolul de a reduce supratensiunea ce apare în colectorul tranzistorului T_{05} la blocare datorită inductanței de scăpări a transformatorului.

21.2.4. Circuitul de alimentare al bobinelor de demagnetizare

Acest circuit, conectat la bornele de rețea ale alimentatorului, constă din dispozitivul PTC R_{0020} (două termistoare cu coeficient termic pozitiv, introduse în aceeași capsulă) și rezistența R_{0021}.

La temperatura normală dispozitivul PTC are o rezistență de cca. 20 ohmi. Coeficientul de creștere cu temperatura al rezistenței este de circa 25%/°C.

La conectarea televizorului la rețea prin bobinele de demagnetizare trece un curent de circa 7 A, care scade foarte rapid, pe măsura încălzirii dispozitivului PTC., ajungînd la circa 7 mA după 3 minute.

21.2.5. Stabilizatorul auxiliar

Acest stabilizator, echipat cu tranzistoarele T_{5061} și T_{5062} este alimentat de la tensiunea redresată de 17,7 V și livrează la ieșire o tensiune stabilizată de 12,5 V din care se alimentează selectorul de canale, amplificatorul de FI cale comună, preamplificatorul video, etajele de semnal mic din modulul video, decodorul și circuitele de reglaj, strălucire și contrast.

Montajul este un stabilizator liniar de tip serie, tranzistorul T_{5061} fiind elementul reglabil serie, iar tranzistorul T_{5062} — amplificatorul de eroare.

Baza lui T_{5061} este polarizată cu divizorul R_{5065}, R_{5066}; R_{5067} iar emitorul este conectat prin dioda de referință D_{5031} la tensiunea de ieșire.

Mecanismul de stabilizare este următorul: orice creștere de tensiune la ieșire este transmisă integral în emitor și parțial în baza tranzistorului T_{5062}; ca urmare curentul de colector al lui T_{5062} scade, ceea ce conduce la micșorarea curentului de colector al lui T_{5061} și tensiunea de ieșire revine la valoarea inițială.

Cu potențiometrul R_{5066} se realizează reglajul tensiunii de ieșire de 12,5 V.

Condensatorul C_{5061} realizează filtrajul tensiunii de ieșire.

21.3. Depanarea blocului de alimentare

Depanarea blocului de alimentare conectat la consumatorii din televizor nu este recomandabilă, deoarece o cădere a reglajului poate conduce la creșterea tensiunilor de ieșire. În practică, este indicat ca alimentatorul să fie depanat ca bloc independent, montîndu-se la ieșire rezistențe de sarcină care simulează consumatorii importanți din televizor.

O măsură de protecție foarte eficientă, care limitează la o valoare nepericuloasă curentul de colector prin T_{05}, dar în același timp reduce mult domeniul de reglaj, este montarea în serie cu primarul (în locul siguranței Si_{9021}) a unei rezistențe de 75 ohmi/30 W.

Această măsură de protecție trebuie utilizată la punerea în funcțiune a alimentatorului după depanare.

În acest mod, la căderea reglajului sau la defecțiuni care măresc durata de conducție a lui T_{05}, tensiunile de ieșire vor crește foarte puțin peste valoarea nominală.

Totuşi, chiar şi în cazul utilizării acestei rezistenţe de protecţie, se va evita punerea în funcţiune a blocului de alimentare fără sarcină, deoarece tensiunile de ieşire cresc ca urmare a redresării vîrfului inductiv al tensiunii la începutul fazei de blocare.

Defectul tipic pentru blocul de alimentare este nefuncţionarea televizorului ca urmare a lipsei tensiunilor redresate la ieşirea stabilizatorului.

Asocierea acestui defect cu un efect sonor (zbîrnîit) avînd frecvenţa reţelei indică un regim de funcţionare anormală, datorită unui scurtcircuit la ieşire sau datorită sarcinii foarte reduse.

Nu în toate cazurile un scurtcircuit la ieşire conduce la efecte sonore. De exemplu, în cazul scurtcircuitării la ieşirea de 16 V, deşi alimentatorul lucrează intermitent, trenurile de impulsuri cu amplitudine mică şi nu fac să vibreze Tr_{20}.

Pentru localizarea rapidă a defectelor se vor efectua în ordine următoarele operaţii:

— verificarea integrităţii siguranţelor (siguranţa Si_{9020} întreruptă indică un scurtcircuit în blocul de redresare al tensiunii de reţea, iar siguranţa Si_{9021} întreruptă indică de cele mai multe ori străpungerea tranzistorului T_{05});

— măsurarea tensiunilor de ieşire;

— măsurarea tensiunii continue între colectorul şi emitorul tranzistorului T_{05};

— deconectarea alimentatorului şi efectuarea măsurătorii ohmetrice (la rece) a tranzistoarelor, diodelor, rezistenţelor de valoare mică, condensatoarelor şi înfăşurărilor din etajul presupus defect;

— înlocuirea componentelor defecte;

— punerea în funcţiune a blocului de alimentare, cu rezistenţă de 75 ohmi/30 W montată în locul siguranţei Si_{9021} şi sarcină artificială (astfel încît să se asigure consumul minim pentru stabilizare);

— reglarea potenţiometrului R_{03} şi măsurarea tensiunilor de ieşire;

— conectarea blocului de alimentare în televizor;

— pornirea televizorului cu rezistenţa de protecţie de 75 ohmi/30 W în circuit, reglarea R_{03} şi măsurarea tensiunilor de ieşire;

— eliminarea rezistenţei de protecţie şi montarea siguranţei Si_{9021};

— pornirea televizorului şi constatarea eliminării defectului.

În cazul întreruperii siguranţei Si_{9021}, aproape sigur tranzistorul comutator T_{05} este scurtcircuitat. Scurtcircuitarea lui T_{05} (cel mai ades însoţită şi de căderea tranzistoarelor T_{02}, T_{03}) este rareori cauzată de calitatea tranzistorului. În majoritatea cazurilor căderea este provocată de un alt defect din stabilizator şi de aceea se interzice punerea în funcţie a televizorului după schimbarea lui T_{05}, fără verificarea cauzelor căderii.

Este recomandabil să se verifice cu ohmetrul următoarele circuite:

— circuitul de blocare cu T_{02}, T_{03}, D_{04};

— circuitul de comandă cu T_{04} şi D_{05};

— circuitul de reglaj cu T_{01} şi D_{02}.

Dintre elementele pasive vor fi verificate cu prioritate rezistenţele de valoare mică. După depistarea şi schimbarea tuturor componentelor defecte, se va pune aparatul în funcţiune conform metodologiei descrise.

Este indicat ca înainte de scoaterea rezistenței de protecție de 70 ohmi/30 W să se măsoare cîteva tensiuni continue:

— tensiunea pe C_{07} (3 . . . 5 V)

— tensiunea de R_{18} (5 . . . 8 V)

— tensiunea în colectorul lui T_{04} (— 24 V față de potențialul de referință al rețelei).

Dacă aceste tensiuni sînt în ordine, se poate introduce la loc siguranța Si_{9021}, eliminîndu-se rezistența de protecție.

Dacă defectul constă în creșterea tensiunilor de ieșire ale stabilizatorului se va proceda deasemenea la montarea rezistenței de protecție de 75 ohmi/30 W.

Dacă defectul a provocat unele căderi în etajele televizorului se va proceda mai întîi la depanarea acestor etaje defecte, pentru a se crea condiții normale de lucru în sarcină pentru alimentator. Pentru depistarea rapidă a circuitului defect din alimentator se va conecta emitorul tranzistorului T_{01} la potențialul de referință al rețelei.

Dacă tensiunile de ieșire nu variază sau au o scădere ușoară, defectul trebuie căutat în circuitul de blocare.

Dacă tensiunea de ieșire scade vizibil, se va căuta defectul în etajul de reglaj.

21.3.1. Reglajele blocului de alimentare

Televizorul fiind alimentat la rețea și acordat pe un canal, cu potențiometrii de lumină și contrast în poziție medie, se fac următoarele reglaje:

a) cu potențiometrul R_{03} se reglează tensiunea continuă de + 155 V pe piciorul *2* al conectorului St_{5001};

b) cu potențiometrul R_{5066} se reglează tensiunea continuă de + 12,5 V pe piciorul *2* al conectorului St_{5002}.

21.3.2. Simptome, cauze, defecte

Cele mai întîlnite defecte din blocul de alimentare sînt date în tabelul 21.1.

21.3.3. Recomandări practice

Dacă televizorul prezintă simptome de la punctele 11, 12 este obligatorie deconectarea alimentării de la rețea și luarea măsurilor de protecție amintite. În caz contrar este posibilă străpungerea tranzistorului T_{05}, televizorul prezentînd simptomul de la punctul 5.

Întreruperea bobinelor de demagnetizare se poate recunoaște prin arderea rezistenței R_{9021}.

Înlocuirea siguranțelor Si_{9020}, Si_{9021} în caz de defectare se va face cu siguranțe de aceeași valoare, pentru a preveni riscul incendierii aparatului și al distrugerii unor componente costisitoare. Condensatoarele

Nr. crt.	Simptom	Cauză	Etaj defect (în ordinea verificării)	Componente posibil defecte (schema planșa)
0	1	2	3	4
1	Televizorul nu funcționează. Si_{9020} este întreruptă.	Consum mare în redresorul tensiunii de rețea.	Redresorul tensiunii de rețea.	$D_{9021} \ldots D_{9024}$ în scurtcircuit; $C_{9021} \ldots C_{9024}$ în scurtcircuit; C_{9020} în scurtcircuit; C_{9026} în scurtcircuit.
2	Televizorul nu funcționează. Lipsește tensiunea de 290 V la ieșirea redresorului de rețea.	Întrerupere în redresorul tensiunii de rețea.	Redresorul tensiunii de rețea.	Dr_{9020} întrerupt; R_{9022} întrerupt.
3	Televizorul nu funcționează. Tensiunile la ieșirea stabilizatorului sînt nule. Si_{9021} nu este întreruptă. Se aude o vibrație de frecvența rețelei.	Regim de funcționare anormală a convertorului (scurtcircuit).	Blocul de redresare al tensiunilor de ieșire.	$D_{25} \ldots D_{31}$ în scurtcircuit; $C_{36} \ldots C_{42}$, în scurtcircuit. C_{30} în scurtcircuit.
4	Televizorul nu funcționează. Tensiunile la ieșirea stabilizatorului sînt nule. Si_{9021} nu este întreruptă. Nu sînt efecte sonore. $U_{CE(T_{05})} > 270$ V	Convertorul nu oscilează	Circuitul de start	C_{06} întrerupt; D_{06} întreruptă; C_{07} întrerupt.
			Circuitul de reacție	Înfășurarea 7—8 întreruptă
			Circuitul de comandă al lui T_{05}	T_{01} în scurtcircuit; D_{05} în scurtcircuit;
			Redresorul tensiunii de rețea	O diodă întreruptă în puntea redresoare.
			Transformatorul Tr_{20}	Scurtcircuit în spire
			Circuitul de emitor al lui T_{05}	R_{17} întrerupt
5	Televizorul nu funcționează. Si_{9021} este întreruptă.	Regim anormal care a condus la străpungerea lui T_{05} (în general se defectează și T_{02}, T_{03})	Circuitul de reglare	C_{01} în scurtcircuit; C_{01} întrerupt; R_{08} întrerupt; D_{03} în scurtcircuit;
			Circuitul de pornire	C_{07} întrerupt.
6	Televizorul nu funcționează. Tensiunile la ieșirea stabilizatorului sînt foarte mici. Se aude o vibrație de frecvența rețelei. $U_{CE(T_{05})} > 270$ V	Regim de funcționare anormală datorită consumului foarte mare la o ieșire.	Circuitele de sarcină de la ieșire	În general defectul nu aparține blocului de alimentare.

0	1	2	3	4
7	**Televizorul nu funcționează. Tensiunile la ieșirea stabilizatorului sînt mici. Se aude o vibrație cu o succesiune neregulată sau cu frecvența rețelei. $U_{CE(T_{05})} > 270$ V.**	**Regim de funcționare anormală datorită sarcinii foarte reduse.**	**Blocul de redresare al tensiunilor de ieșire.**	**Întrerupere la conexiunile din secundarul Tr_{20} (de ex. terminalul *13*).**
8	Televizorul nu funcționează. Tensiunea la ieșirile stabilizatorului sînt foarte mici. Nu sînt efecte sonore. $U_{CE(T_{05})} > 270$ V	Comandă necorespunzătoare a lui T_{05}	Circuitul de comandă a lui T_{05}	R_{16} întrerupt.
9	Imagine cu brum de rețea și dimensiuni reduse. Tensiuni mai mici la ieșirea stabilizatorului. $U_{CE(T_{05})} > 220$ V	Filtraj necorespunzător al tensiunii de rețea	Redresorul tensiunii de rețea	C_{9006} are capacitate redusă
10	Imagine cu brum de rețea și dimensiuni foarte reduse. Tensiuni mai mici la ieșirea stabilizatorului $U_{CE(T_{05})} > 270$ V Potențiometrul R_{03} nu acționează.	Lipsa impulsurilor de la înfășurarea de reglare	Circuitul de reglare	Înfășurarea *5—6* de la Tr_{20} întreruptă; D_{01} întreruptă; R_{01} întreruptă; Dr_{01} întrerupt.
11	Imagine cu brum de rețea și dimensiuni reduse. Acționînd R_{03} nu se poate obține tensiunea de 155 V. $U_{CE(T_{05})} > 270$ V	Filtraj insuficient în circuitul de reglare	Circuitul de reglare	C_{02} are capacitate foarte redusă.
12	Tensiune mare și nereglabilă la ieșirea stabilizatorului. Scurtcircuitînd C_{03} tensiunea nu scade.	Durată mare a fazei de conducție a lui T_{05}	Circuitul de blocare	T_{02} întrerupt; T_{03} întrerupt; R_{12} întrerupt; R_{13} întrerupt; D_{04} întreruptă.
13	Tensiune mare și nereglabilă la ieșirea stabilizatorului. Scurtcircuitînd C_{03} tensiunea scade puternic.	Durată mare a fazei de conducție a lui T_{05}.	Circuitul de reglaj	T_{01} în scurtcircuit; D_{02} în scurtcircuit; C_{09} în scurtcircuit; R_{02} întrerupt; R_{03} întrerupt cursor.
14	Pe imagine apar pete colorate.	Nu funcționează demagnetizarea cinescopului	Circuitul de demagnetizare	L_{9001} întrerupt; Conector BU_{7013} scos; R_{9020} întrerupt.

Tabelul 21.1 (continuare)

0	1	2	3	4
15	Pe imagine apar dungi de brum de rețea care afectează puritatea culorii.	Curent mare de regim permanent prin bobinele de demagnetizare	Circuitul de demagnetizare	R_{9021} întrerupt.
16	Lipsă imagine, lumină mică. Rastru cu zgomot redus.	Tensiune redusă (7 V) de alimentare la ieșirea stabilizatorului de	Stabilizator auxiliar	T_{5062} întrerupt; T_{5061} întrerupt; R_{5063} întrerupt.
17	Lipsă lumină; zgomot pe calea de sunet.	Lipsa tensiunii stabilizate de 12,5 V	Stabilizator auxiliar	R_{5061} întrerupt.

C_{9027}, C_{9029} și C_{9020} se vor înlocui în caz de defectare numai cu componente identice.

În caz contrar apare riscul electrocutării utilizatorului sau incendierii aparatului.

Echivalența tranzistoarelor și diodelor din import, din blocul de alimentare cu tranzistoare și diode de fabricație IPRS este următoarea:

T_{7001} de tip KT3107D poate fi înlocuit cu BC252C;
T_{7002} de tip KT817A poate fi înlocuit cu BD235 ol. 25;

cu h_{21E} între 150 și 450 la

$$I_c = 150 \text{ mA și } V_{CE} = 2 \text{ V}$$

T_{7003} de tip KF517B poate fi înlocuit cu BD136 cl. 16 sau BC328 cl. 16;
T_{7004} de tip KF517B poate fi înlocuit cu BD136 gr. G, H, I, K;
D_{7001} de tip SY330/1 poate fi înlocuită cu BA157;
D_{7002} de tip SZX21/10 poate fi înlocuită cu DZ10;
D_{7003} de tip SAL41B poate fi înlocuită cu DRD2;
D_{7004} de tip SY345/0,5L poate fi înlocuită cu BA157;
D_{7005} de tip SAY20 poate fi înlocuită cu 1N4148;
D_{7006} de tip SY345/0,5—L poate fi înlocuită cu BA157;
D_{7007} de tip SY345/4—K poate fi înlocuită cu BAX8;
D_{9025} de tip SY330/8 poate fi înlocuită cu BA159;
D_{9026} de tip SY345/6—L poate fi înlocuită cu BAX6;
D_{9027} de tip SY345/1—L poate fi înlocuită cu BAX4;
D_{9028} de tip SY345/0,5—L poate fi înlocuită cu BAX2;
D_{9029} de tip SY345/1—L poate fi înlocuită cu BAX2;
D_{9030} de tip SY345/1—L poate fi înlocuită cu BAX2;
D_{9031} de tip SY345/0,5—L poate fi înlocuită cu BAX2.

Capitolul 22

RECOMANDĂRI PRACTICE PENTRU EXPLOATAREA RECEPTOARELOR TV „TELECOLOR“

22.1. Instalarea receptoarelor de TV în culori

Dintr-o serie de motive practice, vizualizarea unor programe de TV în culori se face astăzi deseori — atît în timpul zilei cît și seara — în încăperi mai mult sau mai puțin luminate, fapt ce a constituit unul din motivele pentru dezvoltarea unor tuburi cinescop în culori cu strălucire și contrast ridicat. Totuși, din motive care sînt legate însăși de principiul de funcționare a tuburilor cinescop în culori cu mască perforată, strălucirea imaginilor redate va fi mai redusă decît în cazul televizoarelor alb-negru.

Din această cauză este indicat ca ecranul cinescopului în culori să nu fie îndreptat spre o sursă puternică de lumină naturală sau artificială. Este indicat ca în spatele aparatului să existe un fond de strălucire medie, iar în timpul vizualizării programelor luminozitatea încăperilor să fie, după posibilități mai redusă.

MICROCLIMATUL APARATULUI

Este important ca aparatul să se afle la minimum 10 cm de la perete sau de mobila în care a fost introdus, iar orificiile de aerisire nu vor fi acoperite. Aparatul va fi instalat la o distanță corespunzătoare de sursele de căldură din cameră.

Pe timpul iernii, aparatul nu va fi pus în funcțiune decît la 3—5 ore după instalarea în apartament, în scopul aclimatizării acestuia și eliminării unei eventuale umidități a componentelor.

RACORDAREA LA REȚEA

Televizoarele în culori descrise sînt prevăzute pentru funcționarea la rețeaua de c.a. de 220 V, dar funcționează corect și la tensiuni de alimentare cuprinse în gama 180—240 V. În general, utilizarea unui stabilizator de rețea nu este necesară; dacă totuși utilizăm acest dispozitiv, puterea lui va fi de peste 250 W, în scopul suportării șocului curentului de pornire.

ACORDUL TELEVIZORULUI PE CANALUL RECEPȚIONAT

După alegerea benzii de recepție și stabilirea tensiunii de acord — în mod similar cu procedeul cunoscut de la TV—AN — se acordă TV (cu CAF neapăsat și saturația redusă la zero) în scopul obținerii unei imagini și a sunetului optim. Se apasă butonul CAF și se reglează saturația în scopul obținerii unor culori plăcute, pastelate. Foarte indicat este să urmărim în acest scop culoarea pielii a fețelor.

De asemenea, este util ca imaginea să fie verificată cu ajutorul mirei de control emise de Televiziunea Română (planșa 5). Indicații concrete cu privire la interpretarea diferitelor cîmpuri ale acestei mire se dau în subcapitolul 22.3.

22.2. Antena de recepție

În general, o antenă corect construită și bine instalată, corespunzătoare pentru o recepție de calitate a unor semnale TV—AN poate fi utilizată cu succes și pentru recepția unor programe de TV în culori. Trebuie însă remarcat faptul că anumite lipsuri ale semnalului util, recepționat, pot avea ca urmare scăderea substanțială a calității imaginilor color redate sau chiar dispariția culorilor de pe ecran.

DUBLURI-REFLEXII

Antenele de recepție trebuie să fie instalate în locuri fără obstacole, cu vizibilitate directă înspre emițător. Pot exista situații în care semnalul reflectat are aproape aceeași amplitudine ca semnalul util, defazajul între cele două semnale fiind de 100—120 ns. În acest caz SCC al semnalului util și al semnalului reflectat se adună în antifază și se pot anula, imaginea redată de televizor trece în AN. Se constată deci că în condițiile vizualizării unor imagini AN încă acceptabile (o „dublură" deplasată cu cca 1 mm față de semnalul direct) nu pot fi recepționate imagini în culori. Pentru evitarea „dublurilor" și „reflexiilor multiple" pe ecran vor fi utilizate antene înalte, directive (cu mai mulți elemenți) și cu un raport față/spate bun.

CARACTERISTICA AMPLITUDINE-FRECVENȚĂ

Spre deosebire de cazul recepției unor semnale de TV—AN, cînd anumite neuniformități ale caracteristicii de frecvență a instalației de antenă nu afectează decît claritatea imaginii și calitatea tranzițiilor AN, în cazul recepției unor semnale de TVC cu instalații defectuoase pot apare treceri de culoare incorecte, modificări ale saturației, conținut de culoare „zgomotos" sau chiar dispariția culorilor de pe ecran.

Dacă se utilizează amplificatoare de antenă de bandă largă trebuie realizată o caracteristică amplitudine-frecvență cît mai uniformă în domeniul frecvențelor corespunzătoare canalelor recepționate. Dacă utilizăm antene acordate pe un număr redus de canale și amplificatoare de antenă foarte selective este necesar ca neuniformitatea amplificării pur-

tătoarei de imagine și a purtătoarei de culoare a întregului lanț (antenă, amplificator, cablu, circuit de adaptare, etc.) să nu depășească 6 dB pentru semnale cu un nivel de peste 1 mV/75 Ω și 3 dB pentru semnale cu un nivel mai scăzut.

MODULAȚIA ÎNCRUCIȘATĂ

În cazul recepționării mai multor programe de TV și dacă nivelele semnalelor recepționate diferă mult între ele, este posibil ca purtătoarea semnalului util să fie modulată suplimentar cu un SVCC corespunzător canalului perturbator. Peste imagine se suprapune uneori o imagine perturbatoare foarte puternică, care poate uneori să suprime imaginea utilă.

Problema se rezolvă prin utilizarea unor antene foarte directive, a unor amplificatoare selective de antenă și a unor atenuatoare selective, acordate pe frecvența semnalului perturbator.

PERTURBAȚII ATMOSFERICE ÎN IMPULSURI

Aceste perturbații provin de la sistemele de aprindere ale autovehiculelor, de la aparate electrocasnice sau de la surse de perturbații industriale. Pe ecran apar în acest caz dungi colorate orizontale, puternic saturate, însoțite de pocnete în difuzor.

Efectul nedorit al acestor perturbații poate fi diminuat prin utilizarea unor antene cu mai multe etaje sinfazice, cu o bună directivitate pe verticală. Antena trebuie să fie corect orientată, iar cablul de coborîre trebuie să fie coaxial, cu o ecranare foarte bună, fără întreruperi și corect adaptat la ambele capete.

PERTURBAȚII ÎN FORMA DE MOAR

Uneori apar — suprapuse peste imaginea utilă — dungi AN sau colorate verticale sau înclinate, a căror poziție, densitate și intensitate se modifică practic continuu. Cauza este o armonică de ordin superior a unui emițător de UUS care intră în banda de recepție corespunzătoare canalului ales. Acest fenomen nedorit poate fi diminuat prin corectarea orientării antenei sau introducerea unor filtre oprește bandă înguste, de atenuare foarte mare.

UTILIZAREA MAI MULTOR ANTENE DE RECEPȚIE

Dacă se utilizează diferite antene pentru FIF, pentru UIF, pentru anumite canale, eventual urmate de amplificatoare de antenă vor fi utilizate dispozitive speciale de însumare, avîndu-se în vedere faptul că televizoarele sînt prevăzute cu o singură bornă de antenă, comună pentru FIF și UIF.

Antenele de cameră nu vor fi utilizabile decît în cazuri rare, deoarece de obicei nu pot asigura o recepție de calitate.

Aceste instalații crează uneori probleme dificile cu privire la recepția programelor de TV în culori. În anumite cazuri, în PAL se recepționează imagini cu „dubluri", cu erori de coincidență între tranzițiile de AN și culoare cu saturație redusă. În SECAM apar perturbații sub formă de linii colorate, orizontale, erori de saturație sau chiar trecerea pe recepție AN (intră în funcțiune BAC). Aceste fenomene apar cu toate că redarea în AN (cînd reducem saturația la zero) este uneori satisfăcătoare sau chiar bună. Motivele pot fi multiple: caracteristică amplitudine — frecvență neuniformă a amplificatorului de antenă (spectrul de frecvență corespunzător SCC nu este corect amplificat), reflexii care introduc semnale perturbatoare, provenite din SCC, pe spațiul de stingere linii, perturbînd semnalele de identificare, distorsiuni de amplitudine sau fază diferențială a SCC (erori de amplitudine sau fază, diferite în funcție de nivelul semnalului E_Y peste care este suprapus SCC), erori de adaptare de impedanță ale distribuției. În aceste cazuri este necesară o reglare corectă și verificare generală a instalației de antenă colectivă.

RECEPȚIA UNOR SEMNALE DE TV ÎN CULORI LA MARE DISTANȚĂ

În scopul recepției unor semnale slabe vor fi utilizate antene înalte, directive, de cîștig mare, cabluri de coborîre coaxiale cu pierderi mici, perfect adaptate la ambele capete. La nevoie vor fi utilizate amplificatoare de antenă acordate pe frecvența canalului recepționat, primul tranzistor amplificator urmînd să aibă un factor de zgomot cît mai redus. Aceste amplificatoare vor fi montate în imediata apropiere a antenei de recepție.

Pentru redarea stabilă a imaginilor în culori (fără blocări repetate ale culorii prin circuitul de BAC) este cîteodată util ca emisiunile să fie urmărite fără ca butonul de CAF să fie apăsat.

22.3. Mira de control emisă de TVR București

Cu ajutorul acestei mire de control este posibil să se aprecieze buna funcționare a receptorului de TVC, acuratețea acordului diverselor circuite, calitatea instalației de antenă precum și a semnalului recepționat.

În scopul pregătirii televizorului pentru vizualizarea mirei de control este necesar să se efectueze

REGLAJUL PRELIMINAR AL APARATULUI PE POST:

— Se acordă receptorului TV pe canalul postului național care transmite mira de control de TV în culori, cu butonul CAF neapăsat. După acord se apasă butonul CAF.

— Se reglează saturația imaginii la zero și contrastul la maxim.

— Se reglează strălucirea astfel încît cîmpul negru al scării de gri să rămînă negru, iar următorul cîmp (în dreapta negrului) să fie de un

gri închis, astfel încît să se distingă net de cîmpurile din dreapta și din stînga lui.

— Se reglează saturația culorilor corespunzătoare unei poziții a potențiometrului de saturație la cca. trei sferturi din cursă.

DESCRIEREA ȘI INTERPRETAREA MIREI

Practica depanării dovedește că o serie de defecte și erori de reglaj ale aparatelor pot fi depistate prin aprecierea calitativă a imaginii redate de TVC în condițiile recepției mirei descrise. Alcătuirea mirei de control este reprezentată în planșa 5.

Tabelul 22.1 cuprinde următoarele:

rubrica 2: descrierea conținutului de imagine a unei zone distincte din miră;

rubrica 3: poziția pe miră a zonei descrise, utilizîndu-se codificarea pătratelor conform celei din planșă;

rubrica 4: condițiile impuse pentru alcătuirea zonei prezentate, în ipoteza unui lanț de transmisiune și recepție perfect;

rubrica 5: — reglajele care sînt necesare pentru redarea corectă a conținutului de AN și color a zonei descrise;
— manifestări în zona descrisă a unor defecte posibile ale receptorului TV;

rubrica 6: componenta care urmează să fie reglată în cazul că redarea zonei descrise este necorespunzătoare.

22.4. Reglarea generală a receptoarelor TV „Telecolor"

În cele ce urmează prezentăm în tabelul 22.2 o sinteză a reglajelor necesare pentru asigurarea unei funcționări corecte a televizorului descris.

În rubrica *8* se indică numărul capitolului din lucrare în cadrul căruia se prezintă toate detaliile suplimentare referitoare la ajustarea necesară. În tabel nu se prezintă reglajul decodorului, deoarece aceasta reprezintă o problemă distinctă, prezentată sistematic în cadrul subcapitolului 10.3.1.

Pentru efectuarea reglajelor (inclusiv a decodorului) se recomandă utilizarea următoarelor semnale de TV (în RF):

— semnal miră complexă PAL (TVR București), cu cîmpuri $\pm$ U și + V;

— semnal miră complexă SECAM, cu cîmpuri de „incolor";

— semnal AN — grilă de convergență.

Se pot utiliza pentru unele reglaje:

— semnal bare color PAL;

— semnal bare color SECAM;

— semnal bare AN.

Nivelul semnalului trebuie să fie de 2÷10 mV/75 Ω.

Pentru reglarea modulului sunet este necesar semnal OIRT și CCIR.

Precizăm că ordinea prezentată pentru operațiile de reglare nu trebuie să fie aplicată ca atare în orice situație practică. Tensiunile de ali-

Tabelul 22.1

Nr. crt.	Conținutul de imagine	Poziția	Condiții impuse	— Reglaje necesare (*R*) — Defecte posibile (*D*)	Componenta reglabilă
1	2	3	4	5	6
1	*Caroiaj de bază* — Partea vizibilă a mirei conține 18 pătrate pe orizontală și 14 pătrate pe verticală. — Dreptunghiurile din afara caroiajului de bază (vezi planșa 5) nu sînt vizibile pe ecran. — Nivelul de gri (de bază) al caroiajului este de 25%. — Peste caroiaj se suprapun informațiile prezentate în continuare.	1a...1s 2a...2s .... 14a... 14s	Caroiajul trebuie să conțină exact 18 cîmpuri pe orizontala și 14 cîmpuri pe verticală.	R : Dimensiune pe orizontală R : Dimensiune pe verticală	R_{5660} R_{4707}
			Caroiajul trebuie să fie centrat simetric.	R : Poziția pe orizontală R : Poziția pe verticală	R_{5643} R_{4719}
			Toate cîmpurile caroiajului trebuie să fie perfect pătratice.	R : Linearitatea pe orizontală R : Linearitatea pe verticală	L_{5632} R_{4712}
			Liniile verticale laterale ale caroiajului trebuie să fie drepte.	R : Corecția de rastru EV	R_{5769}
			Liniile verticale laterale ale caroiajului trebuie să fie paralele.	R : Corecția de trapez	R_{5774}
			Nivelul de gri nu trebuie să aibă nici o tentă color (excepție fac informațiile color prezentate în continuare).	R : Punctul de negru R : Albul dinamic	R_{4356}, R_{4357} R_{4538} R_{4387}, R_{4338}
			Liniile albe nu trebuie să aibă erori de convergență	D : Erori de convergență ale tubului cinescop	
2	*Bare color* în următoarea succesiune de la stînga la dreapta: alb (nivel 75%) ; galbeu, turcoaz, verde, mov, roșu, albastru (saturate 100%) ; negru (nivel 0%)	3d...3o 4d...4o 5d...5o	Barele trebuie să fie puternic saturate.	R : Amplitudine PAL (decodor)	R_{3491}
			Barele nu trebuie să aibă o structură evidentă de linii.	R : Faza căii întîrziate (decodor)	L_{3422} L_{3423}
				D : Linie de întîrziere de crominanță (din decodor) întreruptă (vezi și tab. 10.1, p.37)	
			Barele color au nuanțele și succesiunea precizată.	D : Culoarea roșu lipsește sau este denaturată (vezi și tab. 10.1, 0p 24, 26)	

1	2	3	4	5	6
				D: Culoarea albastru lipsește sau este denaturată (vezi și tab. 10.1, p. 25, 27)	
				D: Culoarea verde lipsește sau este denaturată	
3	*Trepte de gri* în următoarea succesiune de la stînga la dreapta: negru (nivel 0%), gri (nivel 25%), gri (nivel 50%), gri (nivel 75%), alb (nivel 100%)	6d...6o 7d...7o	Treptele nu trebuie să aibă nici o tentă color.	R: Punctul de negru R: Albul dinamic	R_{4356}, R_{4357} R_{4358} R_{4337}, R_{4338}
			Treptele să fie contrastate, dar distinct vizibile	R: Amplitudinea SVCC R: Contrast brut	R_{3212} R_{4303}
4	*2 cîmpuri albe* (nivel 100%)	8d, 8e și 1/2 din 8f	Strălucirea trebuie să fie foarte bună (se compară cu zonele de alb 75%).	R: Contrast brut	R_{4303}
5	*Cîmp negru* cu text înserat (TVR București)	8g...8l 1/2 din 8 m și 1/2 din 8f	Pe fond negru nu trebuie să apară reflexii ale textului inserat.	D: Instalație de antenă neadaptată,, incorect orientată, insuficient de directivă	
				D: Neadaptare a cablului de coborîre	
				R: Selectorul de canale și AFI imagine-sunet	
6	*Cîmp alb* (nivel 100%)	9d și 1/2 din 9e	Idem punct 4	idem punct 4	
7	*Cîmpuri de definiție*, cu 3 zone: 1, 2 și 3 MHz	9f...9k și 1/2 din 9e	Liniile de definiție trebuie să fie distinct și clar vizibile.	R: Focalizarea	R_{5261}
				R: Punctul de nul al CAF	L_{3502}
8	*Cîmp G−Y=0*. Peste un nivel de gri de 50% este suprapus un semnal de crominanță cu faza de 146°, căruia îi corespunde după matriciere un semnal $E_G-E_Y=0$. Se menționează că	9l—9o	Zona color a acestui cîmp va avea o nuanță galbenă-maro, fără vreo tendință spre roșu sau verzui.	R: Amplitudinea relativă a celor două semnale diferență de culoare (decodor)	R_{3445}

Tabelul 22.1 (continuare)

1	2	3	4	5	6
	conținutul de culoare nu acoperă decît 30% din acest cîmp, extremitățile din stînga și din dreapta rămîn necolorate.				
9	*Cîmp alb* (nivel 100%) cu triunghi negru	10d... ...10o	Pe fond alb nu trebuie să se observe reglexii ale triunghiului negru.	Idem punct 5	
10	*Dinte de fierăstrău R—Y* Semnalul de luminanță începe cu un nivel constant în 11d și 11e, scade apoi linear la zero. Semnalul de crominanță suprapus este E_R-E_Y, cu o amplitudine cu o variație similară.	11d... ...11k	Zonă cu nuanță de roșu puțin virat spre mov; strălucitor, saurat în stînga, întunecat și desaturat în dreapta	D: Lipsa culorii — defect pe calea semnalului E_R-E_Y (vezi și tab. 10.1, p 24, 26)	
11	*Dinte de fierăstrău B—Y* Semnalul de luminanță este egal cu cel descris la punct 10. Semnalul de crominanță suprapus este E_B-E_Y, cu o amplitudine cu o variație similară.	12d... ...12k	Zonă cu nuanță albastru, virat spre ultramarin; strălucitor și saturat în stînga, întunecat și desaturat în dreapta	D: Lipsa culorii — defect pe calea semnalului E_R-E_Y (vezi și tab. 10.1, p 25, 27)	
12	*Cîmp de tipul ±U* Nivelul de gri este de 37,5%, peste care este suprapus un semnal de tipul $\pm U$.	11n, 11o, 12 n, 12 o	Cîmpul trebuie să fie incolor.	R: Faza generală PAL (decodor)	L_{3427}
				D: Erori de fază apărute pe lanțul de transmisiune (eter, antenă, amplificator de antenă, etc.)	
			Cîmpul nu trebuie să aibă o structură evidentă de linii	R: Amplitudinea semnalului direct (decodor)	R_{3417}
13	*Cîmp de tipul +V* Nivelul de gri este de 37,5% peste care este suprapus un semnal de tipul +V	11 l, 11 m 12 l, 12 m	Cîmpul trebuie să fie incolor	R: Defazare 90° (decodor)	R_{3498}
			Cîmpul nu trebuie să aibă o structură evidentă de linii	R: Amplitudinea semnalului direct (decodor)	R_{3117}

1	2	3	4	5	6
14	*Linii încrucişate albe*	În centrul ecranului	Eroarea de convergenţă statică trebuie să fie în limitele menţionate în cap. 1.2.	D : Cinescopul	
15	Cercul generat digital		,,Cercul'' trebuie să fie perfect circular (nedeformat)	R : Dimensiunea şi linearitatea pe orizontală	R_{5770} L_{5802}
				R : Dimensiunea şi linearitatea pe verticală	R_{4770} R_{4712}

mentare vor fi ajustate la începutul procesului de reglaj şi vor fi verificate pe parcurs. Uneori este necesar, pentru a evita supraîncărcări ale unor componente, să se înceapă cu operaţia care restabileşte regimul normal de funcţionare al acestei componente.

Unele reglaje, ca de ex. cele referitoare la stabilirea „geometriei pe orizontală" sînt interdependente şi trebuie să fie efectuate iterativ, pînă la obţinerea situaţiei optime. Reglarea căii de sunet se efectuează de asemenea iterativ, cu semnale modulate RF şi CCIR şi OIRT.

Este indicat ca decodorul să fie definitiv reglat după ce imaginea AN redată de televizor este impecabilă.

Tabelul 22.2

Nr. crt.	Scopul reglajului	Circuitul	Locul componentei reglabile	Componenta reglabilă	Condiții preliminare — Descriere sumară a procesului de reglaj	Semnal utilizat	Capitol cu descriere detaliată
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Tensiunea de alimentare de 155 V	Alimentator în comutație	Modul stabilizator	R_{7003}	Contrast, strălucire, (și saturație), medie Se reglează 155 V ±2 V în terminalul 2 al *S t* 5001.	Color sau AN	21
2	Tensiunea de alimentare 12,5 V	Stabilizator de 12,5 V	Placa de bază a șasiului	R_{5066}	Contrast, strălucire, (și saturație) medie Se reglează 12,5 V±0,25 V în terminalul 2 al *St* 5002.	Color sau AN	21
3	Echilibrarea punții EV	Modulatorul	Placa de bază a șasiului	L_{5631}	Contrast (și saturație) normal, strălucire mică Se va găsi o poziție pentru miezul bobinei, astfel încît la acționarea potențiometrului de dimensiune R_{5770}, tensiunea măsurată în M_{61} să nu se modifice cu mai mult decît 30 V.	Color sau AN	16
4	Dimensiune pe orizontală	Amplificator EV	Placa de bază a șasiului	R_{5770}	Contrast (și saturație) normal, strălucire mică Se va ajusta dimensiunea corectă pe orizontală.	Color sau AN	17
5	Poziție pe orizontală	Baleiaj linii	Placa de bază a șasiului	R_{5643}	Contrast (și saturație) normal, strălucire mică Se va ajusta potențiometrul în scopul centrării imaginii.	Color sau AN	16
6	Linearitate pe orizontală	Baleiaj linii	Placa de bază a șasiului	L_{5632}	Contrast (și saturație) normal, strălucire mică Se va ajusta miezul bobinei în scopul asigurării celei mai bune linearități pe orizontală.	Color sau AN	16

tabelul 22.2 (continuare)

1	2	3	4	5	6	7	8
7	Corecție de rastru *EV*	Amplificator *EV*	Placa de bază a șasiului	R_{5760}	Contrast (și saturație) normal, strălucire mică Se va ajusta potențiometrul în scopul îndreptării contururilor din stînga și dreapta imaginii.	Color sau AN	17
8	Corecția de trapez	Amplificator *EV*	Placa de bază a șasiului	R_{5774}	Contrast (și saturație) normal, strălucire mică Se va ajusta potențiometrul în scopul asigurării paralelismului între conturul drept și stîng.	Color sau AN	17
9	Frecvența linii	Oscilatorul linii	Modulul sincroprocesor	R_{4620}	Se face scurtcircuit între M_{60} și masă Se reglează potențiometrul în scopul obținerii unei sincronizării labile.	Color sau AN	15
10	Faza pe linii	Bucla de sincronizare linii	Modul sincroprocesor	R_{4618}	Pe durata efectuării reglajului se va reduce dimensiunea pe orizontală, după care se va reveni la normal. Se reglează potențiometrul în scopul încadrării simetrice a imaginii pe orizontală.	Color sau AN	15
11	Focalizarea	Circuitul de focalizare	Placa de focalizare	R_{5261}	Contrast normal, saturație la minim, strălucire normală Se reglează potențiometrul în scopul obținerii focalizării (clarității) optime.	Color sau AN, preferabil mira TVR sau grila de convergență	16
12	Dimensiune pe verticală	Oscilatorul V	Modulul baleiaj vertical	R_{4707}	Contrast (și saturație) normal, strălucire mică Se reglează dimensiunea corectă pe verticală.	Color sau AN	20

13	Linearitate pe verticală	Oscilatorul V	Modulul de baleiaj vertical	R_{4702}		Contrast (și saturație) normală, strălucire mică Se reglează potențiometrul în scopul obținerii dimensiunii optime pe verticală.	Color sau AN	20
14	Poziție pe verticală	Oscilatorul V	Modulul de baleiaj vertical	R_{4719}		Contrast (și saturație) normală, strălucire mică Se reglează centrarea corectă pe verticală.	Color sau AN	20
15	Frecvența cadre	Oscilatorul V	Modulul de balejaj vertical	R_{4705}		Contrast (saturație), strălucire normală Se conectează un rezistor de 15 kΩ între cursorul potențiometrul R_{4705} și masă. Se reglează potențiometrul pînă cînd iamginea se deplasează încet în jos. Se deconteazā rezistorul de 15 kΩ.	Color sau AN	20
16	Tensiunea de polarizare a diodelor varicap	Stabilizatorul de 33 V	Placa de bază a blocului de recepție	R_{2197}		Contract (saturație) și strălucire normală Se reglează +27,5 V în punctul 189 al blocului de recepție.	Color sau AN	3
17	Amplitudinea SVCC după detectorul VF	AFI cale comună	Modul AFICC	R_{3212}		Contrast (saturație) și strălucire normală Se reglează un SVCC de 3 V_{vv} în M_2 (pe placa de bază a blocului de recepție).	Color sau AN	5

tabelul 22.2 (continuare)

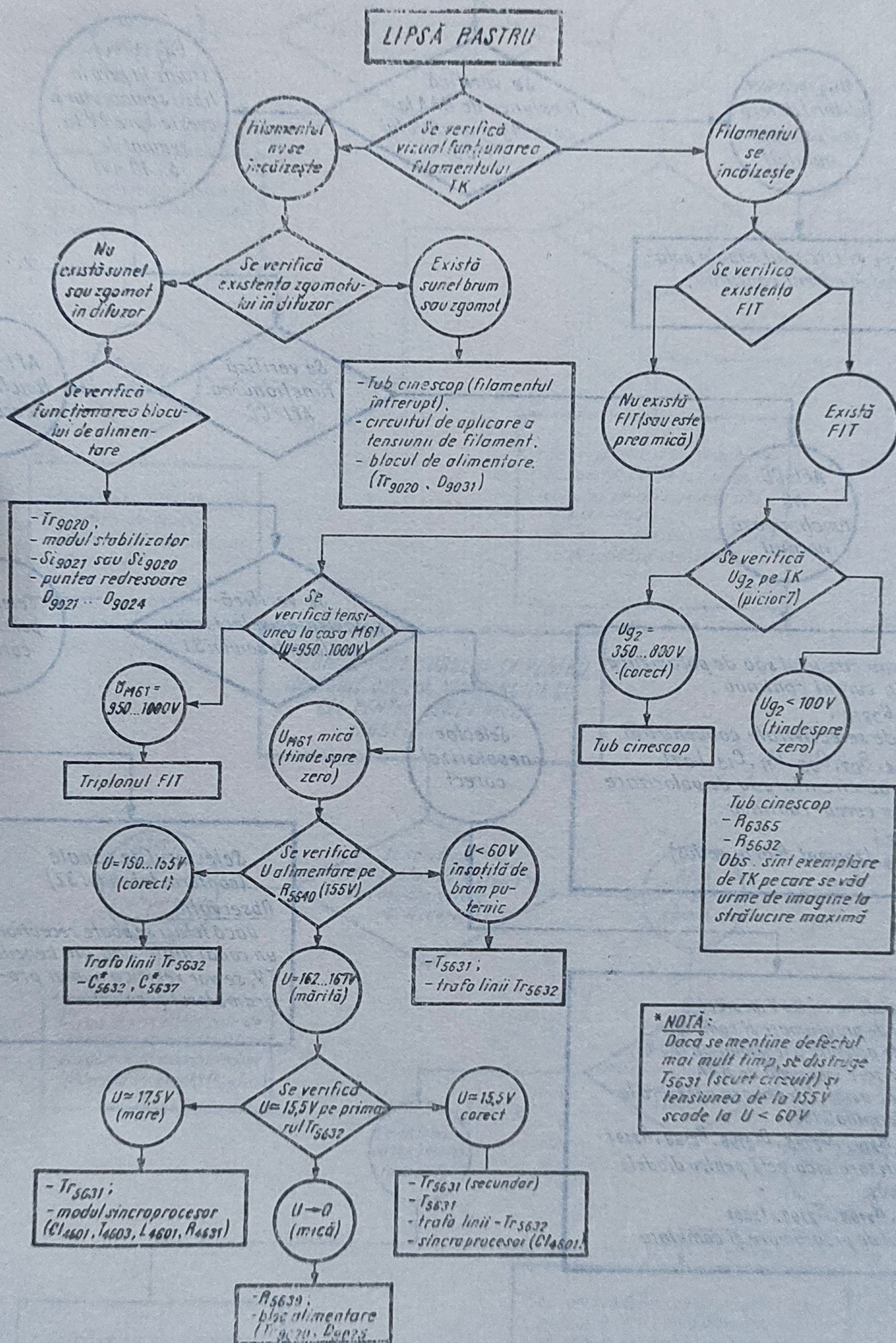
1	2	3	4	5	6	7	8
18	**Tensiunea RAA**	RAA	Modul AFICC	R_{3211}	Contrast (saturație) și strălucire normală Se reglează potențiometrul în scopul înlăturării zgomotului de pe imagine.	Color sau AN 1 mV/75 Ω	
19	**Punctul de nul**	Discriminatorul CAF	Modul CAF	L_{3502}	Contrast și strălucire normală saturație la minim Se reglează miezul bobinei în scopul obținerii unei bune definiții, în condițiile păstrării unor tranziții alb-negru corecte.	Color sau AN	3
20	**Caracteristica amplitudine — frecvență a amplificatorului FI sunet**	Amplificatorul FI sunet	Modulul sunet	L_{3704} L_{3705}	Volum mediu OIRT: se reglează miezul bobinei L_{3704} (FI_{3703}) în scopul obținerii semnalului de AF maxim în difuzor CCIR: idem, bobina L_{3705} (Fi_{3703})	Color sau AN OIRT și CCIR	9
21	**Defazarea discriminatorului sunet**	Discriminatorul Fi sunet	Modulul sunet	L_{3707} L_{3706}	Volumul mediu OIRT: se reglează miezul bobinei L_{3704} (Fi_{3704}) în scopul obținerii distorsiunilor minime ale semnalului AF. CCIR: idem, bobina L_{3706} (Fi_{3704})	Color sau AN OIRT și CCIR	9
22	**Frecvența de acord a circuitului de rejecție *Fi* sunet**	Filtrul oprește banda, de rejecție a semnalului Fi sunet	Placa de bază a blocului de recepție	L_{2391}	Contrast, saturație și strălucire normale Se reglează L_{2391}, în scopul obținerii unui semnal de Fi sunet minim în emitorul T_{2302}, precum și a unui moar de 1,1 MHz minim pe ecran.	Color, CCIR	11

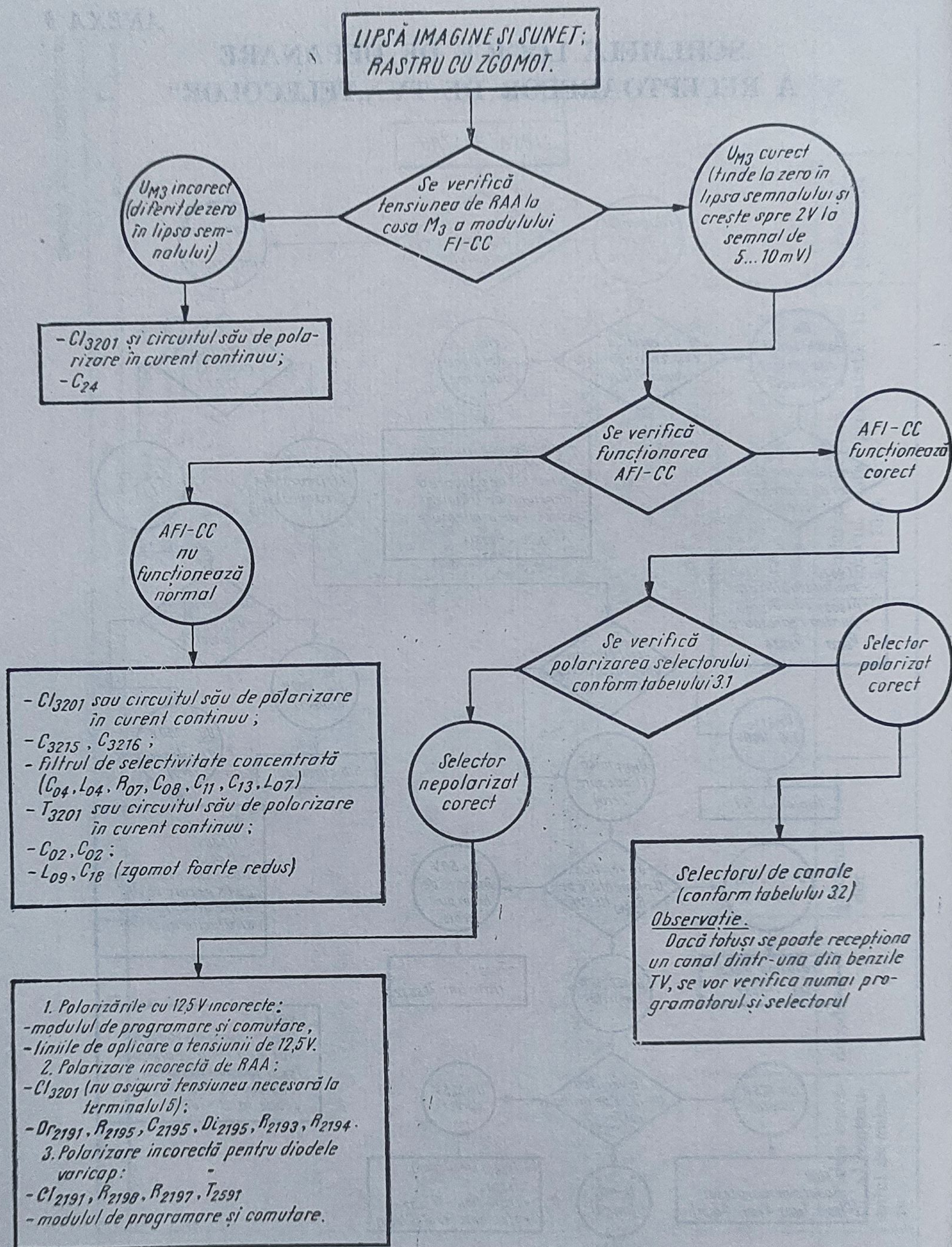
23	Punctul static de funcţionare al amplificatoarelor finale RGB	Circuitul comparator de nivel de negru (amplificatorul de luminanţă)	Modulul video	R_{4316}	Contrast reglat la minim Se reglează potenţiometrul în scopul obţinerii unei tensiuni de 8,4 V în punctul M_{33}.	fără semnal	11
24	Contrastul brut	Amplificatorul de luminanţă	Modulul video	R_{4303}	Contrast la maxim, saturaţie şi strălucire la minim Se reglează potenţiometrul în scopul obţinerii unei amplitudini de 2,5 V a semnalului video în M_{33}	Color sau AN	11
25	Punctul de negru	Etajele finale RGB	Modulul video Placa de bază a şasiului	R_{4356} R_{4357} R_{4358} R_{5364} R_{5632}	Contrastul minim Strălucirea medie (se măsoară eventual 6 V în cursorul potenţiometrului de strălucire) R_{4356}, R_{4357}, R_{4658} se rotesc la maxim (stînga). R_{5632} se roteşte la minim (dreapta) M_{30} la masă — Se reglează R_{5364} în scopul obţinerii unei tensiuni egale cu zero ($\pm$50 mV) între M_{33} şi M_{34}. — M_{21} se conectează la masă. — Se reglează R_{5632} pînă la apariţia primei dungi fine pe orizontală.	fără semnal	13

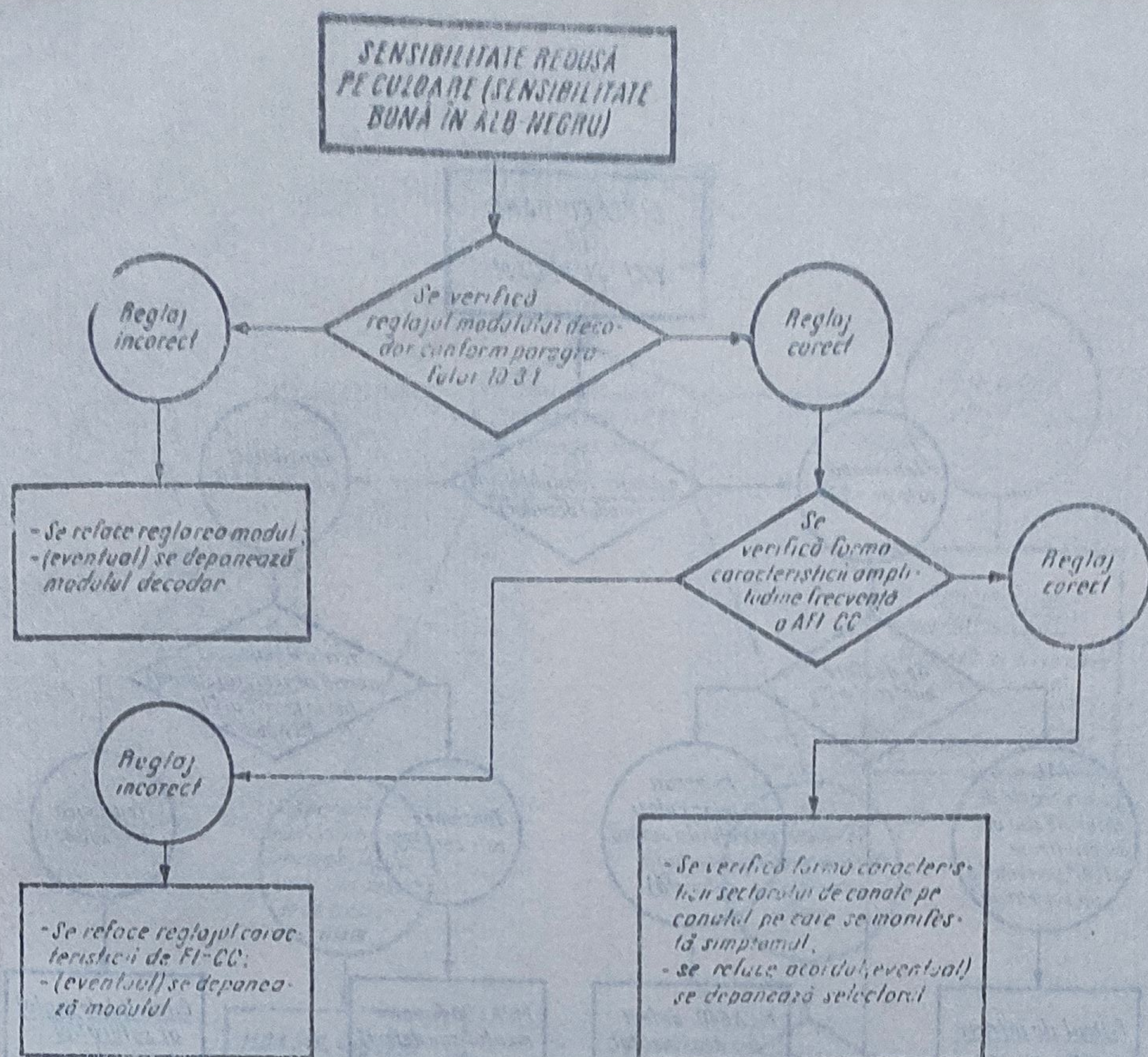
tabelul 22.2 (continuare

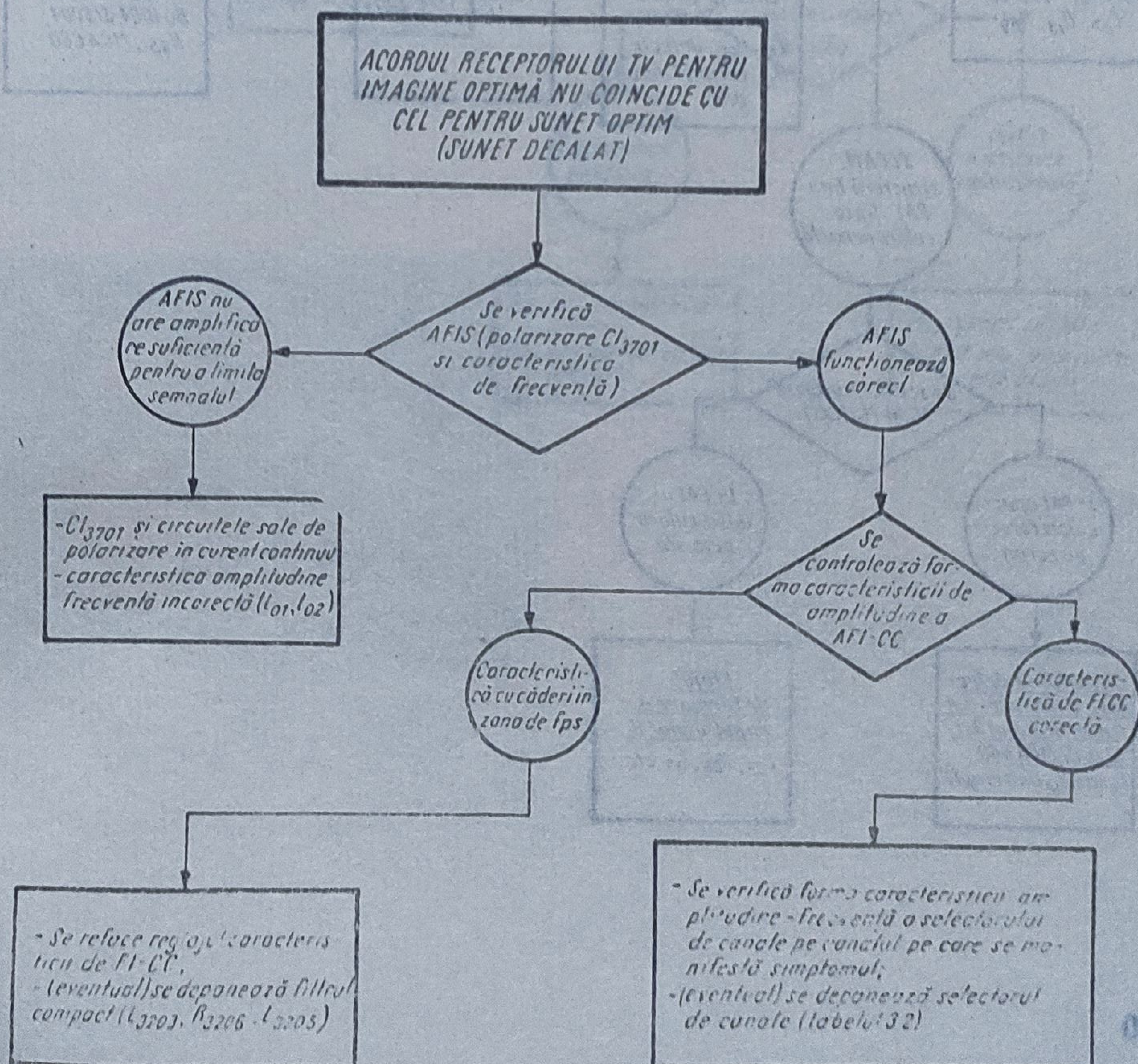
1	2	3	4	5	6	7	8
					– Se reglează doi din potențiometrii R_{4356}, R_{4357}, R_{4358} (care nu corespund culorii apărute) pînă la obținerea unei dungi fine, incolore. – Se desfac scurtcircuitele din M_{30} și M_{21}.		
26	Redarea albului	Etajele finale RGB	Modulul video	R_{4337} R_{4338}	Contrast la circa 3/4, saturație minimă, strălucire normală	Color sau AN	13
					Se reglează iterativ potențiometrii în scopul obținerii celei mai bune impresii de incolor pentru zonele de strălucire mai mare ale imaginii.		
27	Frecvența de acord a circuitului de rejecție a SCC	Amplificatorul de luminanță	Modulul video	L_{4301}	Contrast la maxim, strălucire normală, saturație minimă	Color PAL	11
					Se reglează miezul bobinei în scopul obținerii unui semnal de 4,43 MHz minim, suprapus peste semnalul E_Y din M_{33}. Se urmărește obținerea unui moar minim suprapus peste imagine.		
28	Redarea corectă a conținutului de culoare	decodorul	Modulul decodor		Reglarea completă a decodorului este prezentată în cap. 10.3.	Color PAL și SECAM	10

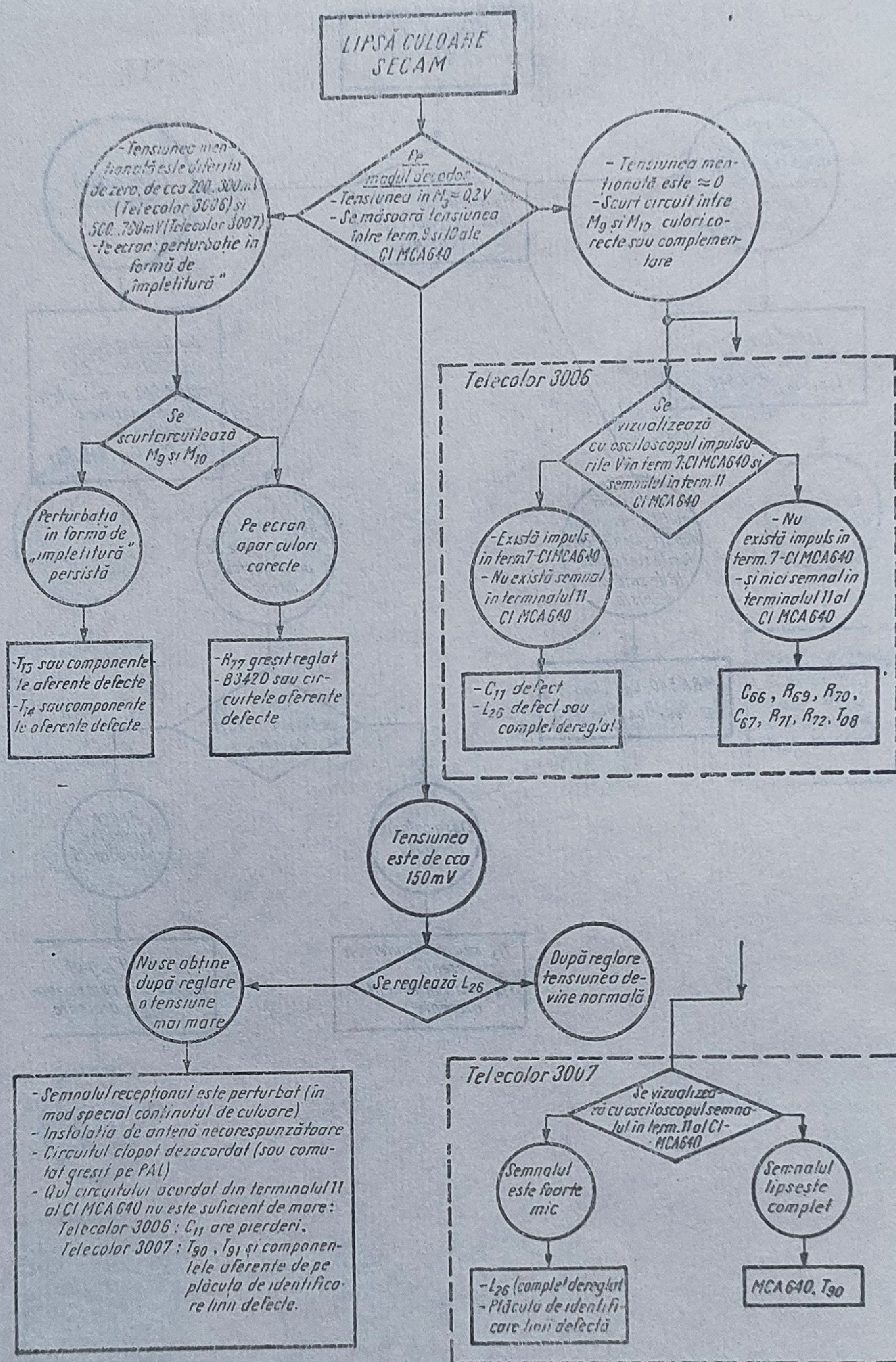
SCHEMELE LOGICE DE DEPANARE A RECEPTOARELOR DE TV „TELECOLOR“



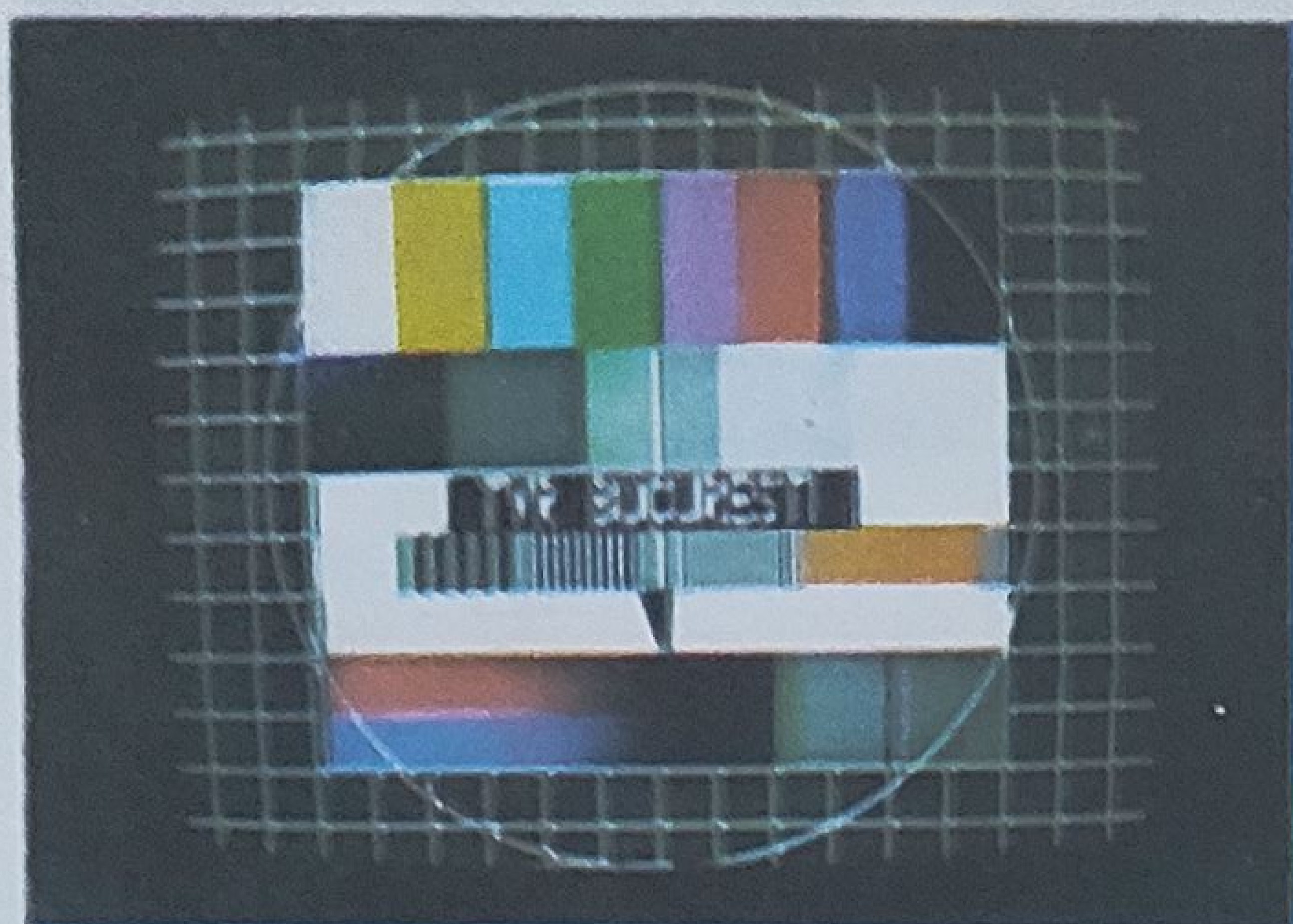

LIPSĂ IMAGINE ȘI SUNET; RASTRU CU ZGOMOT.
Se verifică tensiunea de RAA la cosa M3 a modulului FI-CC
UM3 incorect (diferit de zero în lipsa semnalului)
UM3 curect (tinde la zero în lipsa semnalului și crește spre 2V la semnal de 5...10 mV)
- CI3201 și circuitul său de polarizare în curent continuu;
- C24
Se verifică funcționarea AFI-CC
AFI-CC funcționează corect
AFI-CC nu funcționează normal
- CI3201 sau circuitul său de polarizare în curent continuu;
- C3215, C3216;
- Filtrul de selectivitate concentrată (C04, L04, R07, C08, C11, C13, L07)
- T3201 sau circuitul său de polarizare în curent continuu;
- C02, C02;
- L09, C18 (zgomot foarte redus)
Se verifică polarizarea selectorului conform tabelului 3.1
Selector polarizat corect
Selector nepolarizat corect
Selectorul de canale (conform tabelului 32)
Observație.
Dacă totuși se poate recepționa un canal dintr-una din benzile TV, se vor verifica numai programatorul și selectorul
1. Polarizările cu 12,5 V incorecte:
- modulul de programare și comutare,
- liniile de aplicare a tensiunii de 12,5V.
2. Polarizare incorectă de RAA:
- CI3201 (nu asigură tensiunea necesară la terminalul 5);
- Dr2191, R2195, C2195, Di2195, R2193, R2194.
3. Polarizare incorectă pentru diodele varicap:
- CI2191, R2198, R2197, T2591
- modulul de programare și comutare.


SENSIBILITATE REDUSĂ PE CULOARE (SENSIBILITATE BUNĂ ÎN ALB-NEGRU)
Se verifică reglajul modulului decodor conform paragrafului 10.3.1
Reglaj incorect
Reglaj corect
- Se reface reglarea modul;
- (eventual) se depanează modulul decodor
Se verifică forma caracteristicii amplitudine frecvență a AFI CC
Reglaj corect
Reglaj incorect
- Se reface reglajul caracteristicii de FI-CC;
- (eventual) se depanează modulul
- Se verifică forma caracteristicii selectorului de canale pe canalul pe care se manifestă simptomul,
- se reface acordul,(eventual) se depanează selectorul

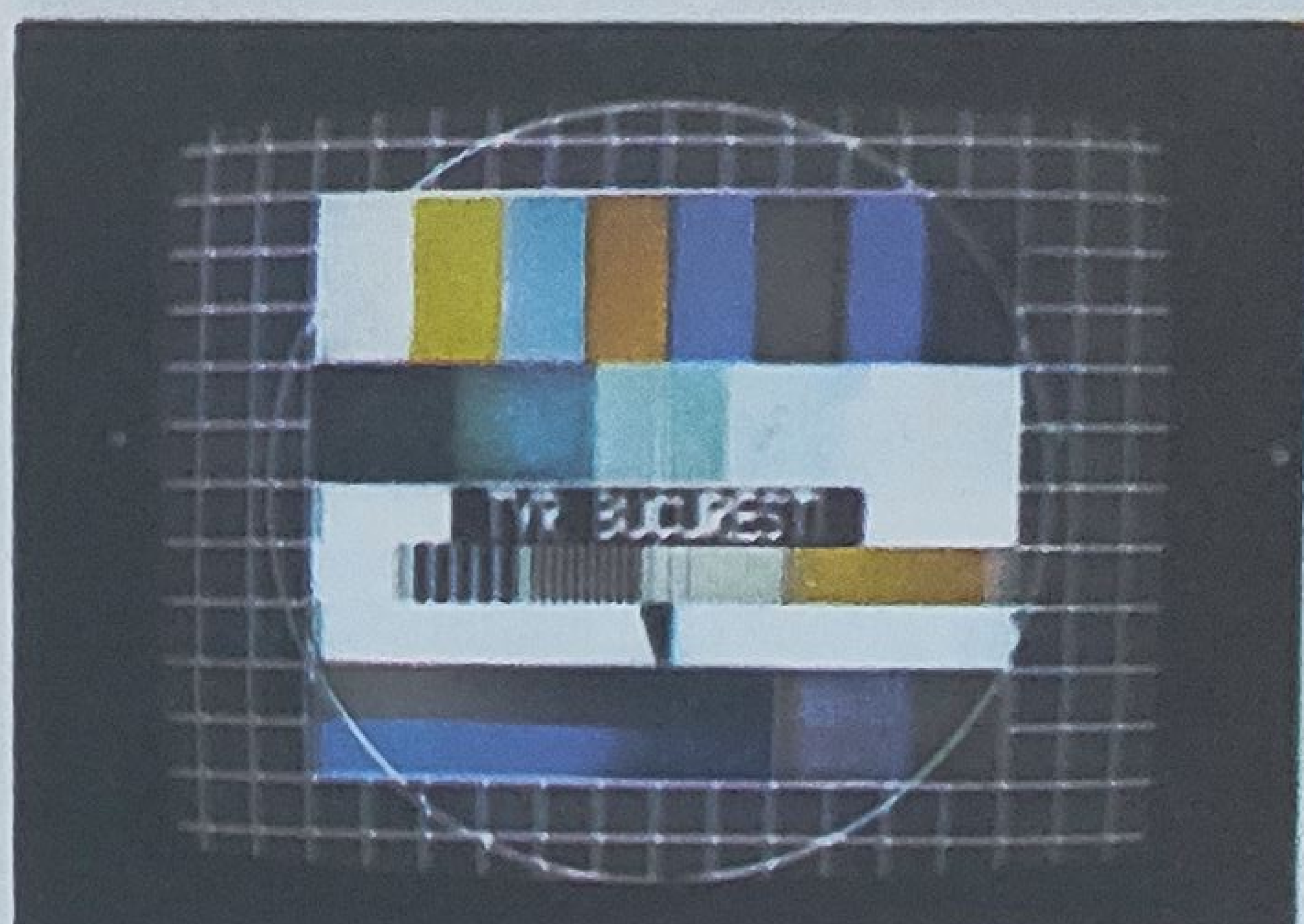

ACORDUL RECEPTORULUI TV PENTRU IMAGINE OPTIMĂ NU COINCIDE CU CEL PENTRU SUNET OPTIM (SUNET DECALAT)
Se verifică AFIS (polarizare CI_{3701} și caracteristica de frecvență)
AFIS nu are amplificare suficientă pentru a limita semnalul
AFIS funcționează corect
- CI_{3701} și circuitele sale de polarizare în curent continuu
- caracteristica amplitudine frecvență incorectă (L_{01}, L_{02})
Se controlează forma caracteristicii de amplitudine a AFI-CC
Caracteristică cu căderi în zona de fps
Caracteristică de FI CC corectă
- Se reface reglajul caracteristicii de FI-CC,
- (eventual) se depanează filtrul compact (L_{3203}, R_{3206}, L_{3205})
- Se verifică forma caracteristicii amplitudine-frecvență a selectorului de canale pe canalul pe care se manifestă simptomul;
- (eventual) se depanează selectorul de canale (tabelul 3.2)


LIPSĂ CULOARE SECAM
Pe modul decodor
-Tensiunea în $M_3 \approx 0{,}2V$
-Se măsoară tensiunea între term. 9 și 10 ale CI MCA640
-Tensiunea menționată este diferită de zero, de cca 200...300mV (Telecolor 3006) și 500...700mV (Telecolor 3007)
-Pe ecran: perturbație în formă de „împletitură"
- Tensiunea menționată este ≈ 0
-Scurt circuit între M_9 și M_{10} culori corecte sau complementare
Se scurtcircuitează M_9 și M_{10}
Perturbația în formă de „împletitură" persistă
Pe ecran apar culori corecte
-T_{13} sau componentele aferente defecte
-T_{14} sau componentele aferente defecte
-R_{77} greșit reglat
-B3420 sau circuitele aferente defecte
Telecolor 3006
Se vizualizează cu osciloscopul impulsurile V în term. 7-CI MCA640 și semnalul în term. 11 CI MCA640
-Există impuls în term. 7-CI MCA640
-Nu există semnal în terminalul 11 CI MCA640
-Nu există impuls în term. 7-CI MCA640
-și nici semnal în terminalul 11 al CI MCA640
-C_{11} defect
-L_{26} defect sau complet dereglat
C_{66}, R_{69}, R_{70}, C_{67}, R_{71}, R_{72}, T_{08}
Tensiunea este de cca 150mV
Se reglează L_{26}
Nu se obține după reglare o tensiune mai mare
După reglare tensiunea devine normală
- Semnalul recepționat este perturbat (în mod special conținutul de culoare)
- Instalația de antenă necorespunzătoare
- Circuitul clopot dezacordat (sau comutat greșit pe PAL)
- Q-ul circuitului acordat din terminalul 11 al CI MCA 640 nu este suficient de mare:
Telecolor 3006: C_{11} are pierderi.
Telecolor 3007: T_{90}, T_{91} și componentele aferente de pe plăcuța de identificare linii defecte.
Telecolor 3007
Se vizualizează cu osciloscopul semnalul în term. 11 al CI-MCA640
Semnalul este foarte mic
Semnalul lipsește complet
-L_{26} (complet dereglat)
-Plăcuța de identificare linii defectă
MCA 640, T_{90}

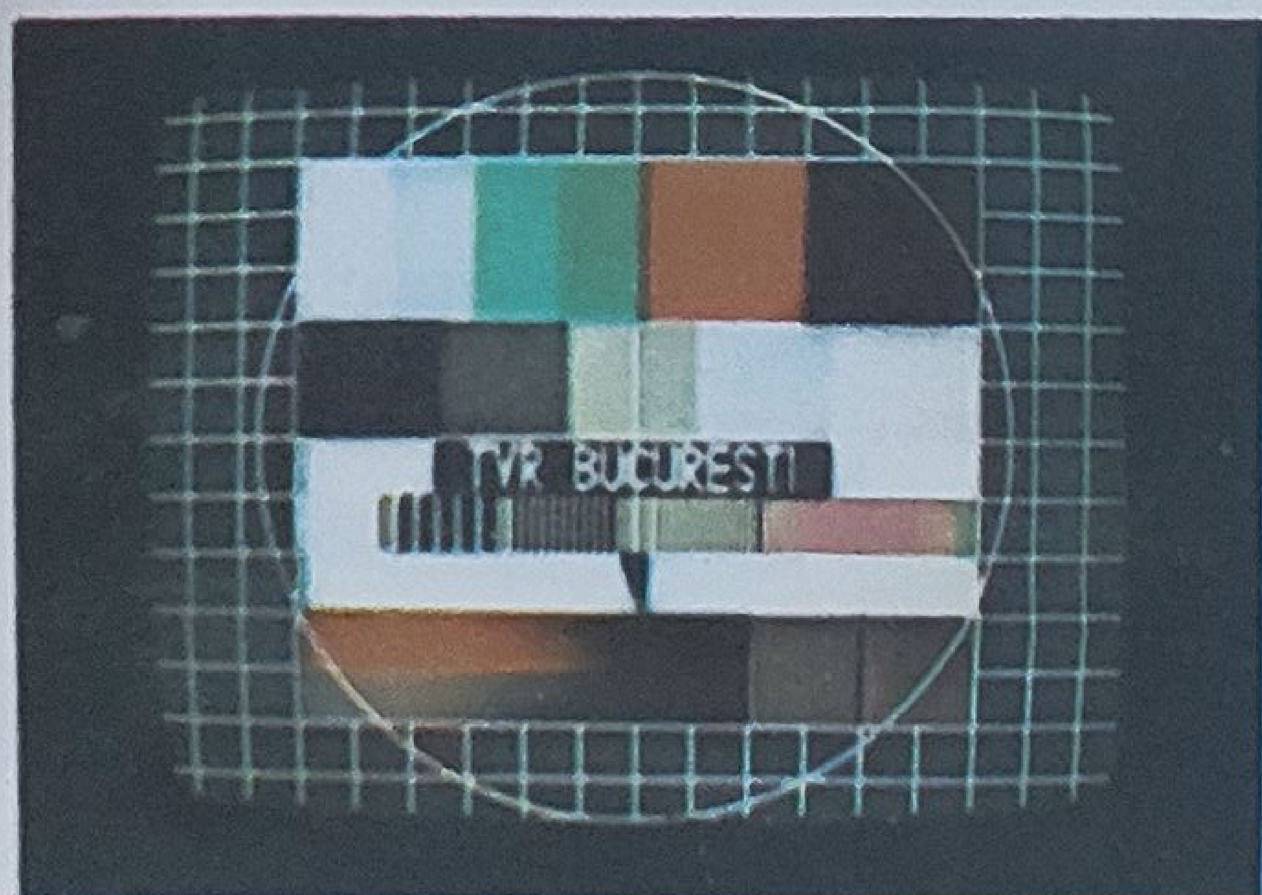
IMAGINI ALE ECRANULUI TV. INDICÎND PREZENȚA UNOR DEFECTE



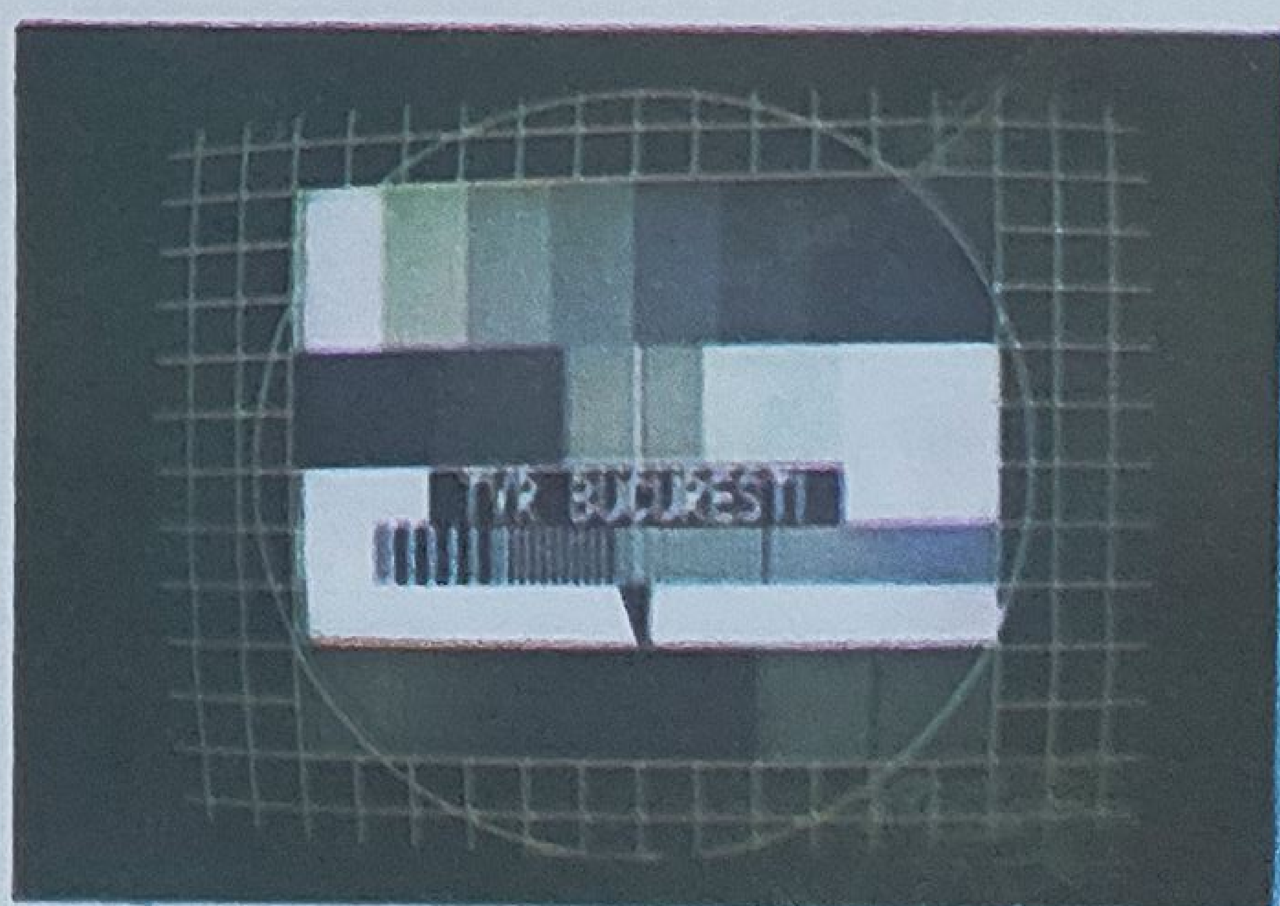
1.A.II Mira complexă de reglaj și control PAL, emisă de TVR București, redată corect. [subcap. 22.3; tabelul 22.1; planșa 5]



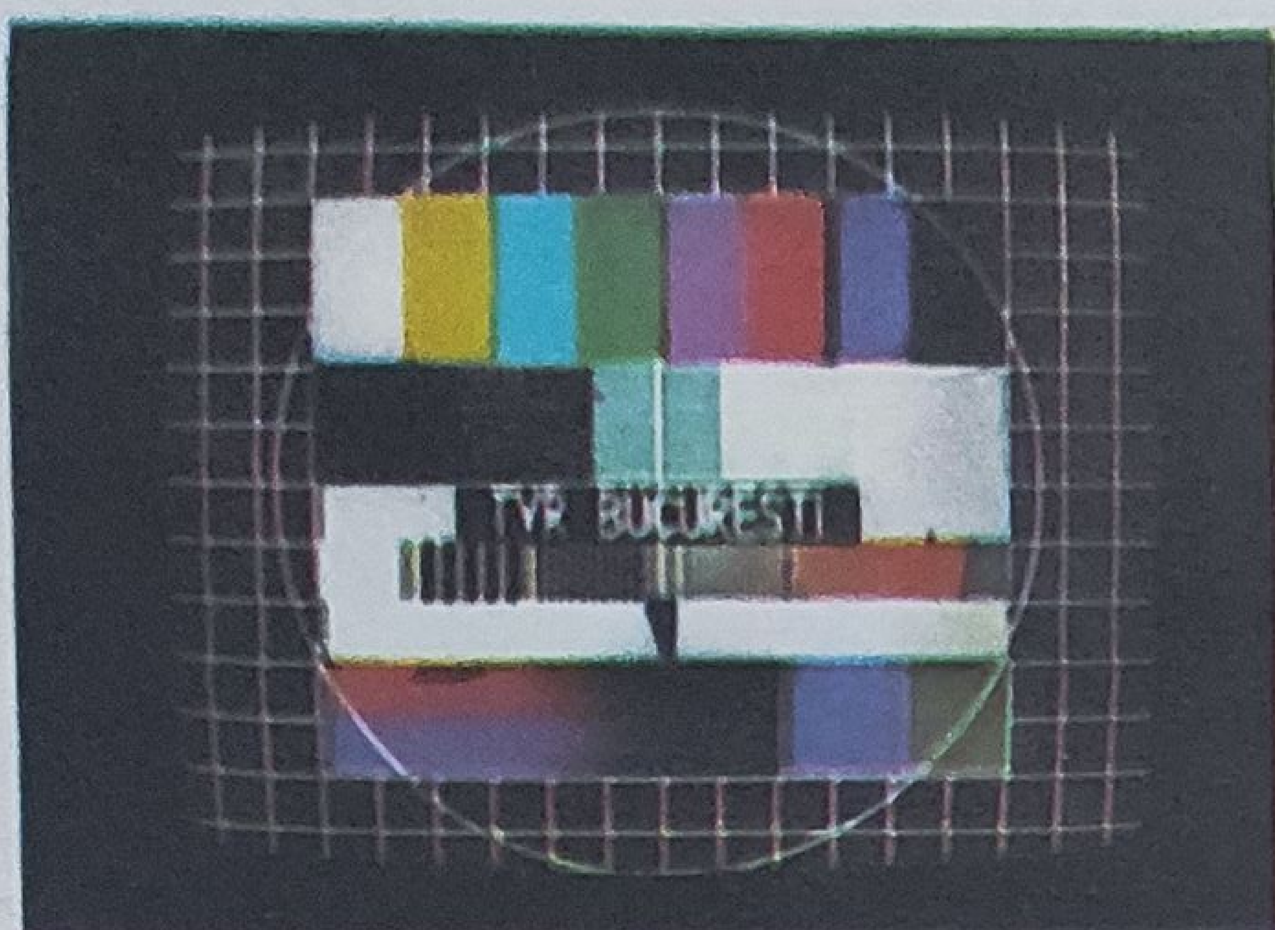
2.A.II Mira TVR, lipsește conținutul de $E_R - E_Y$. [*defect:* tabelul 22.1 p. 2, 10 și tabelul 10.1 p. 24, 26]



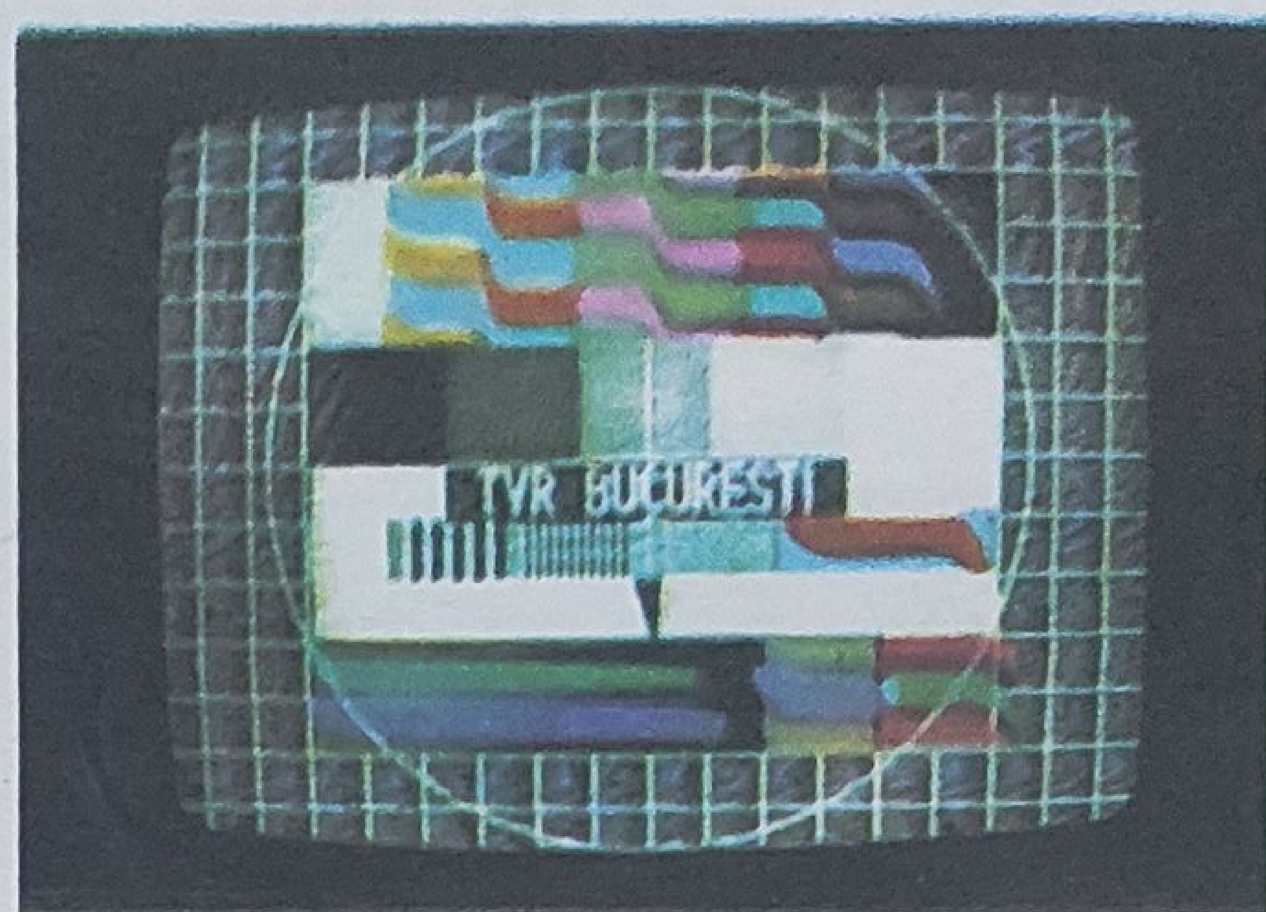
3.A.II Mira TVR, lipsește conținutul de $E_B - E_Y$. [*defect:* tabelul 22.1 p. 2, 11 și tabelul 10.1 p. 25, 27]



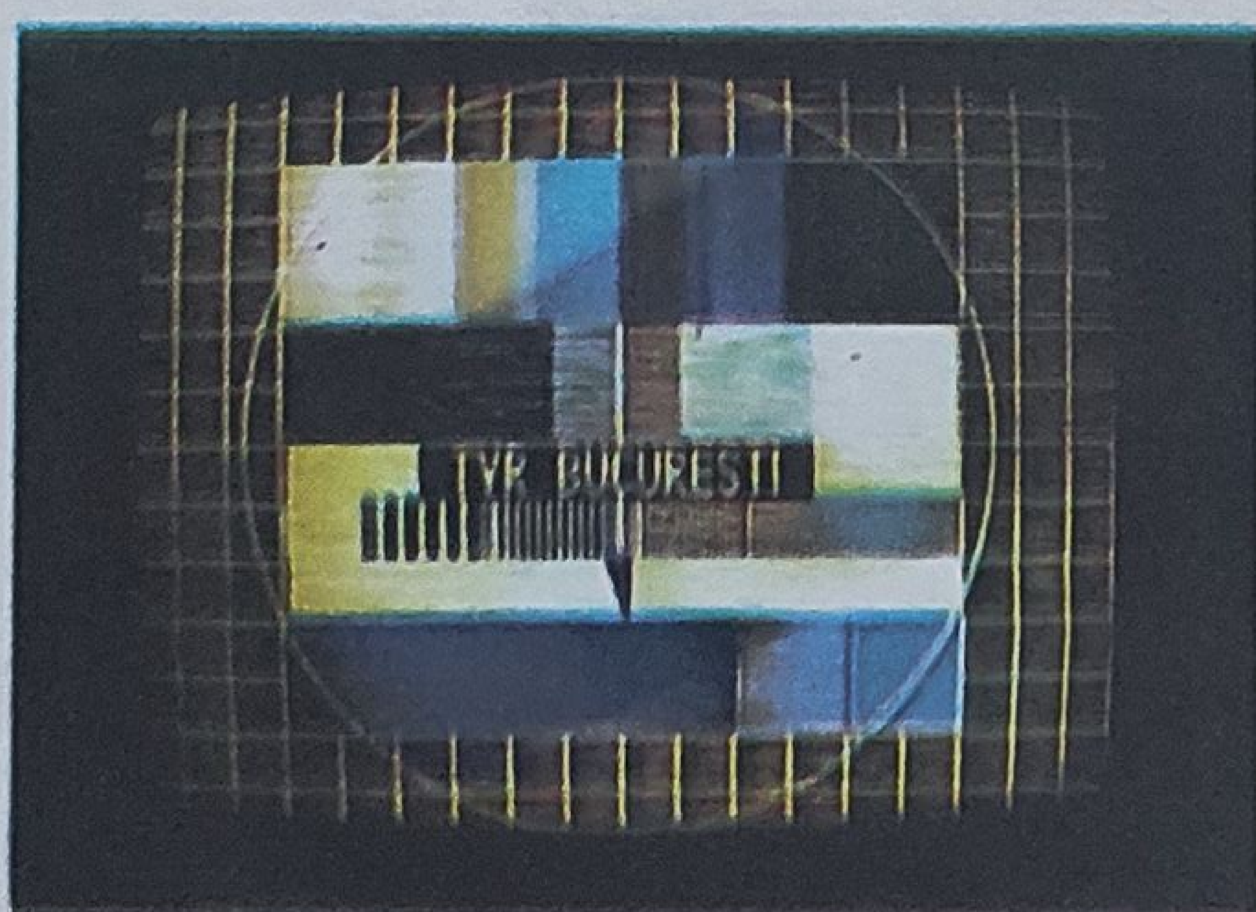
4.A.II Mira TVR, lipsește tot conținutul de culoare (redare AN) [*defect:* tabelul 10.1, p. 1—7, p. 15—20]



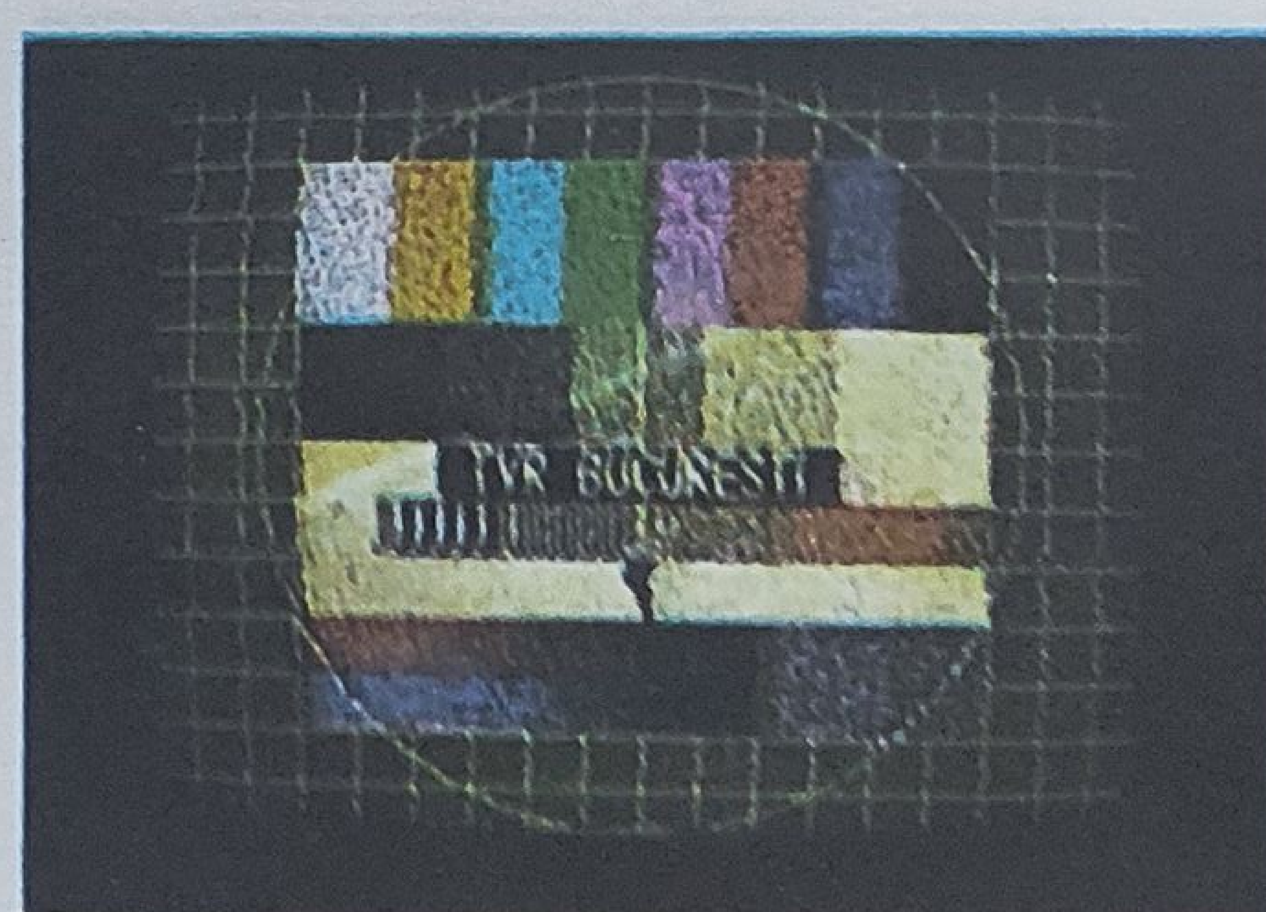
5.A.II Mira TVR, faza generală a decodorului este incorectă; cîmpurile de incolor au devenit colorate: cîmpul $\pm V$ este verzui, cîmpul $+V$ este albastru. [*reglaj:* subcap. 10.3.1 şi tabelul 22.1 p. 12, 13; *defect:* tabelul 10.1 p. 34]



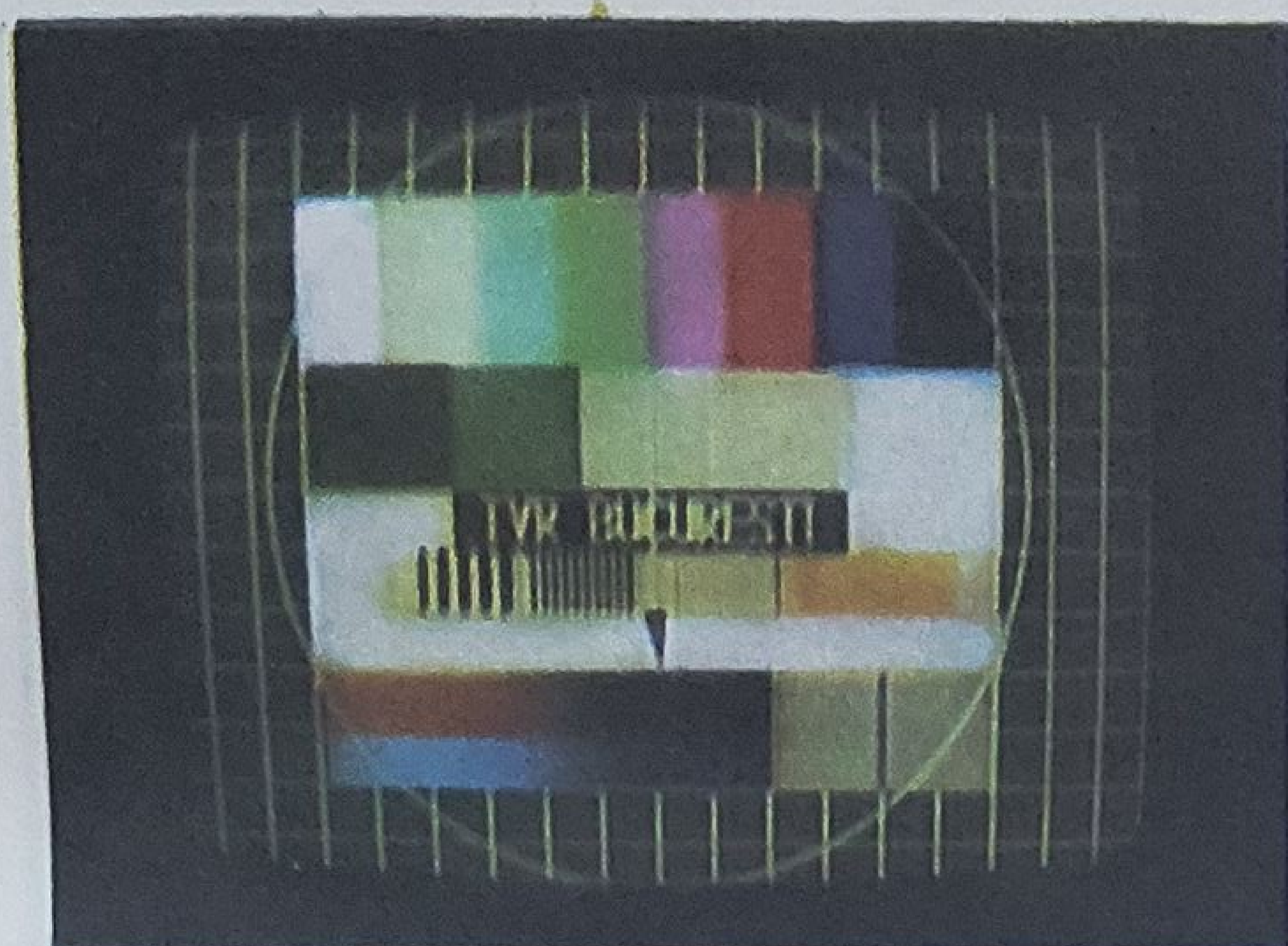
6.A.II Mira TVR, oscilatorul de subpurtătoare este desincronizat, frecvenţa de oscilaţie fiind diferită de frecvenţa subpurtătoare de culoare PAL [*reglaj:* subcap. 10.3.1; *defect:* tabelul 10.1, p. 17, 18]



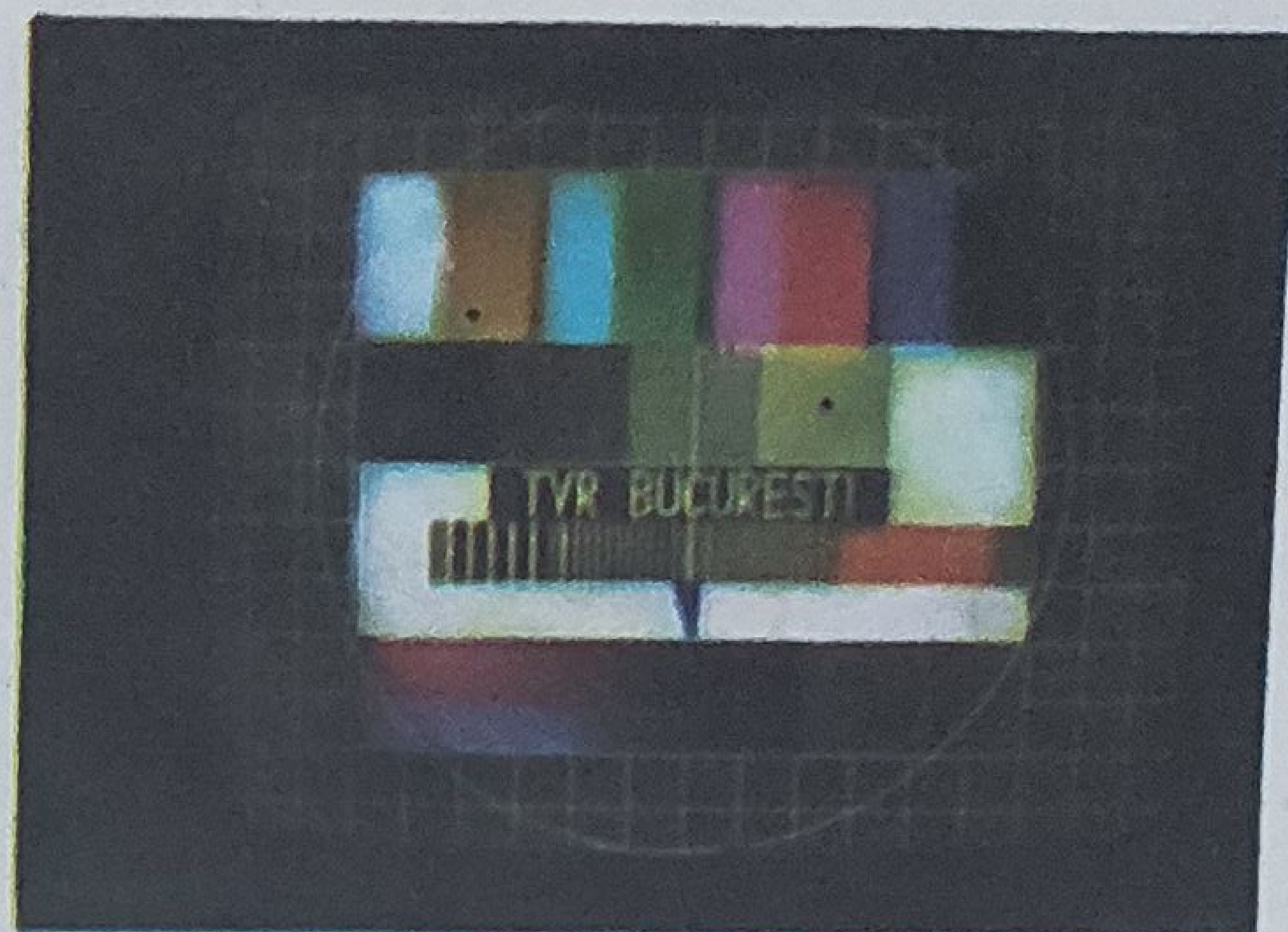
7.A.II Miră TVR, circuit de comutare automată a sistemului de decodor se află în poziţia SECAM, cu toate că semnalul recepţionat este pe PAL. [*reglaj:* subcap. 10.3.1; *defect:* tabelul 10.1, p. 19, 20]



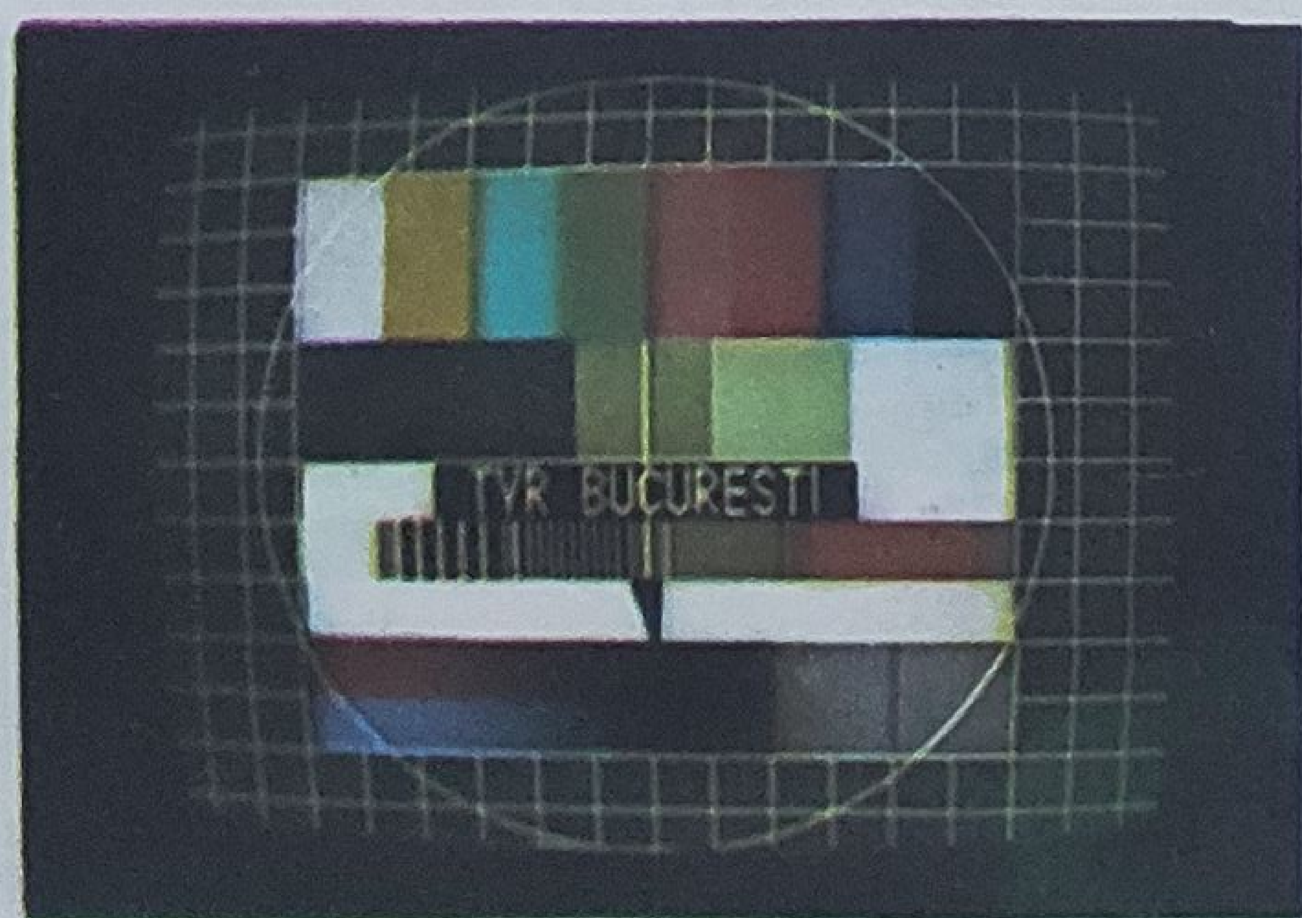
8.A.II Mira TVR, imagine zgomotoasă [*defect:* tabelul 3.2 p. 4; tabelul 5.1 p. 2 şi tabelul 7.1 p. 1]



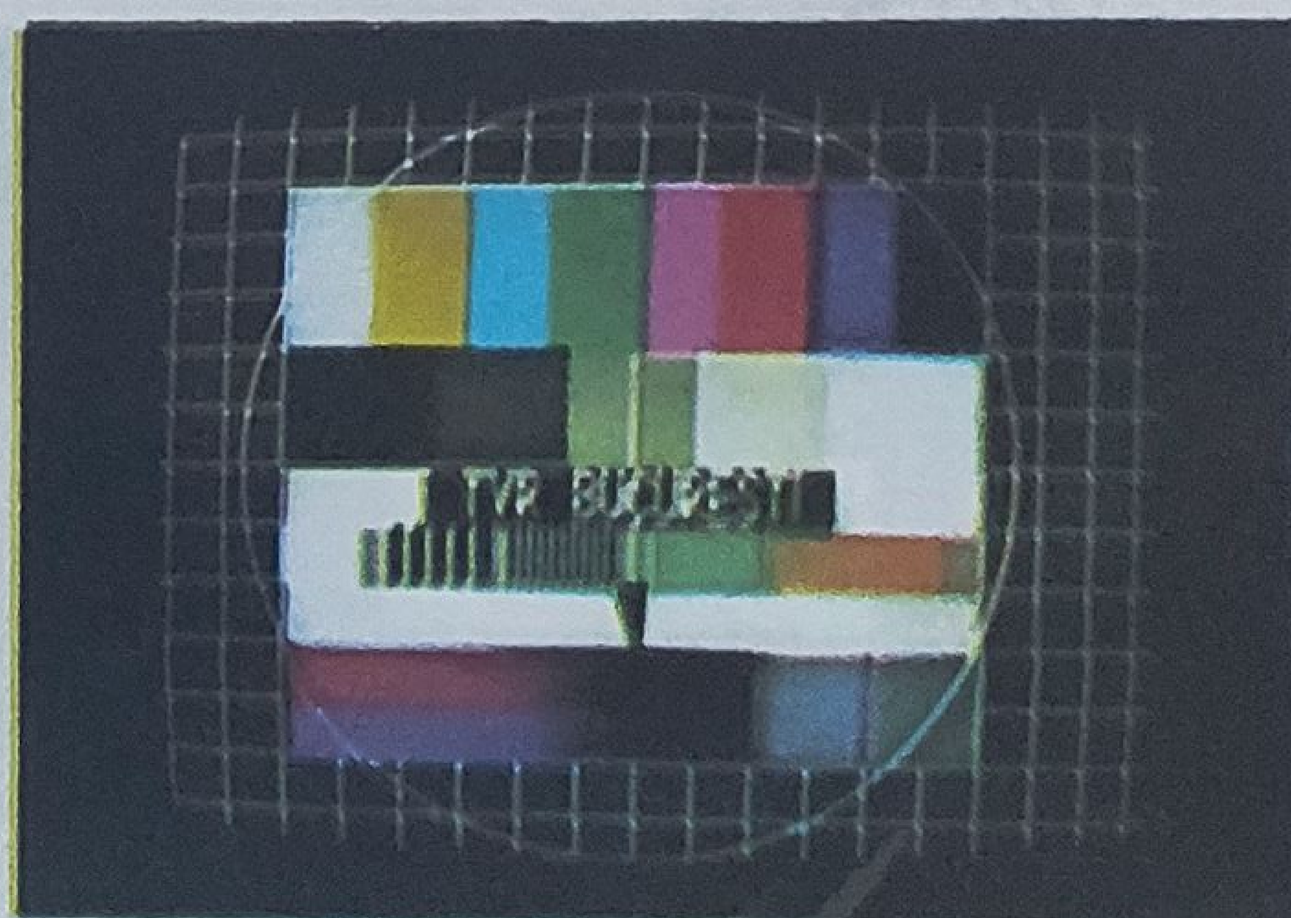
9.A.II Mira TVR, contrast excesiv [*reglaj:* tabelul 22.2 p. 17; ***defect:*** tabelul 6.1 p. 1]



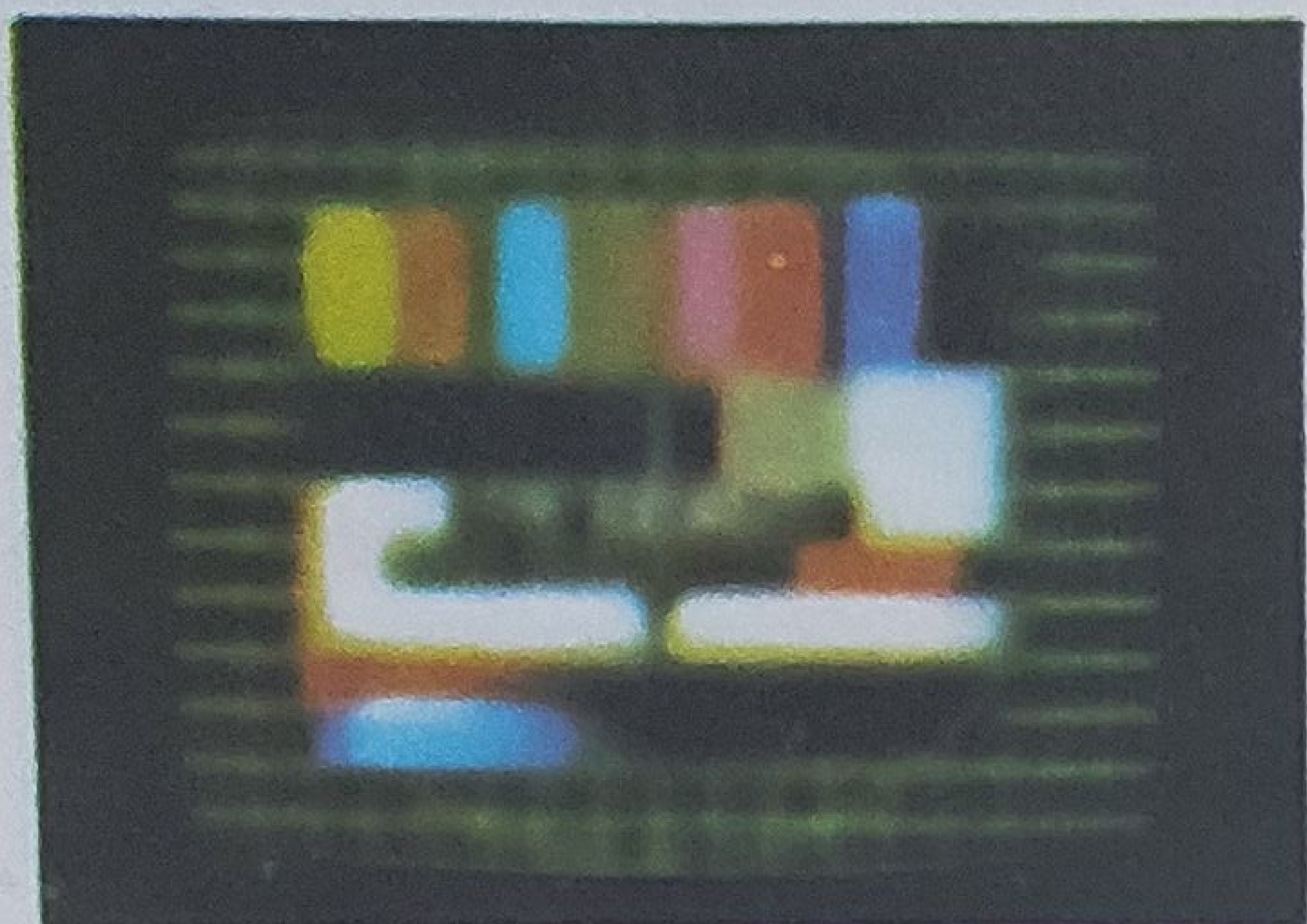
10.A.II Mira TVR, contrast (și strălucire) slabă [*reglaj:* subcap. 11.3.1 și tabelul 22.1 p. 3, 4 sau 22.2 p. 17, 24; ***defect:*** tabelul 4.1 p. 3, 4]



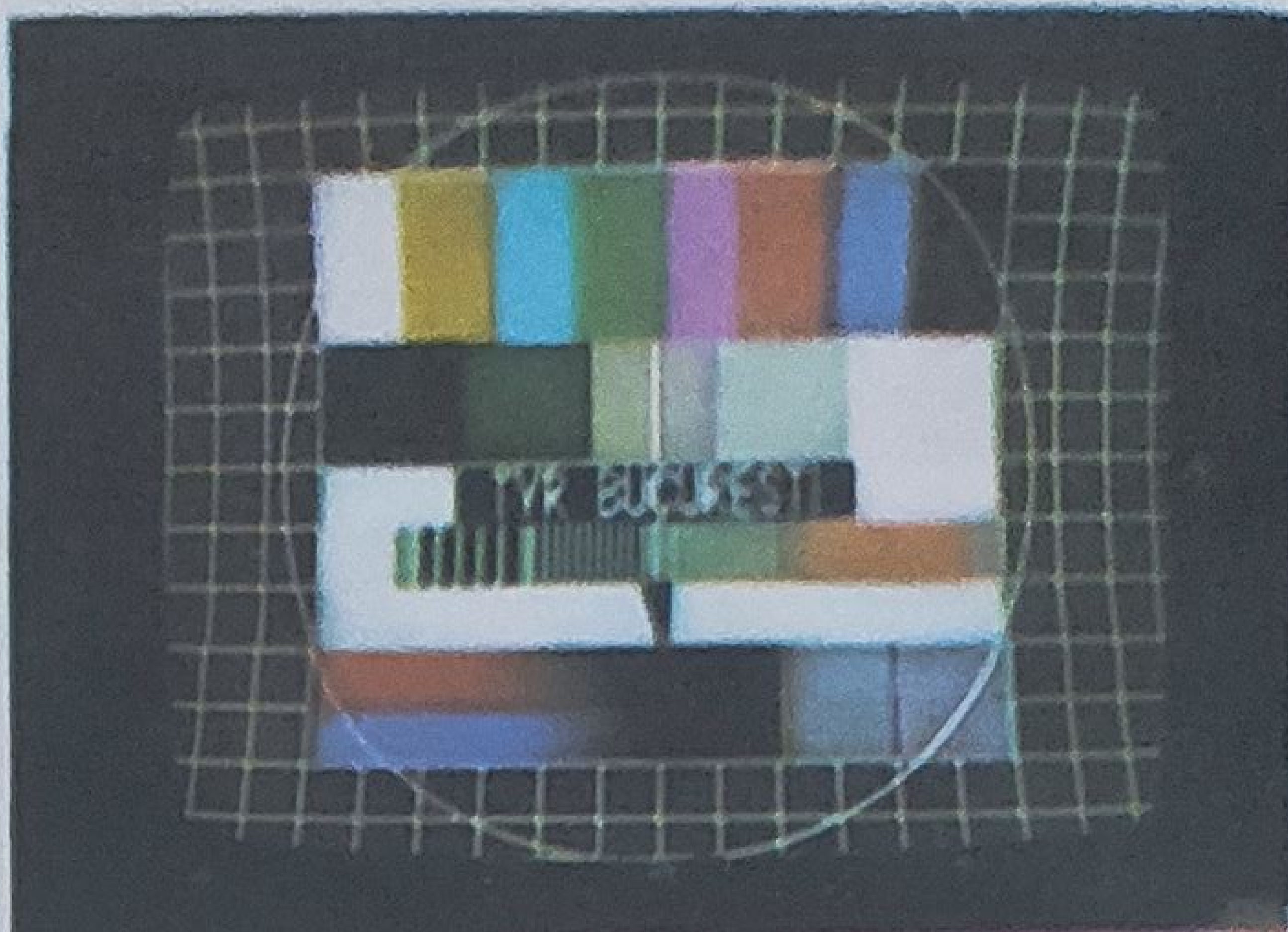
11.A.II Mira TVR, poziție pe orizontală incorectă [*reglaj:* tabelul 22.1 p. 1 sau tabelul 22.2 p. 5, ***defect:*** tabel 16.1 p. 5]



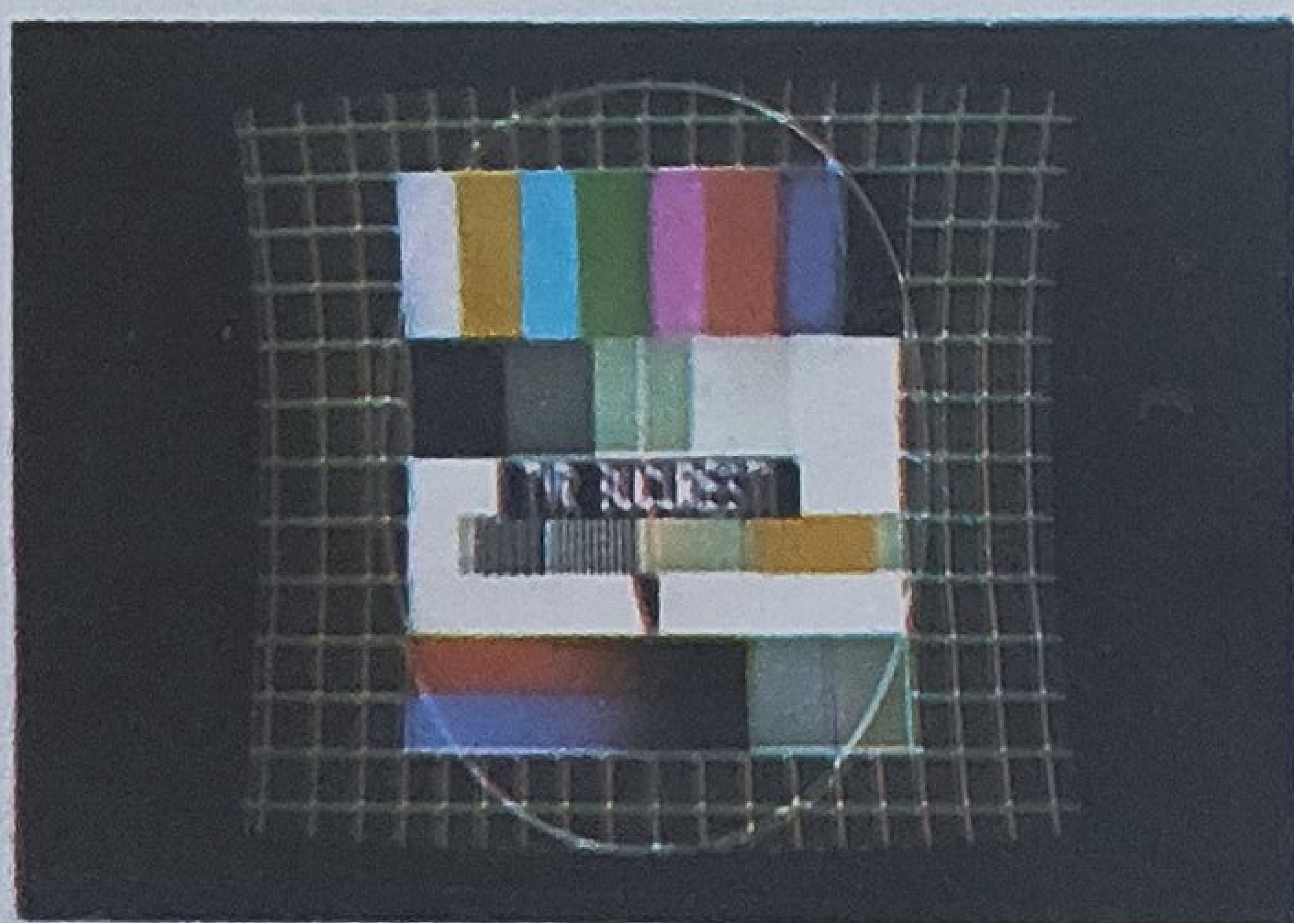
12.A.II Mira TVR, poziția și linearitate pe orizontală incorectă [*reglaj:* tabelul 22.1 p. 1 sau tabelul 22.2 p. 5, 6 ***defect:*** tabel 16.1 p. 4]



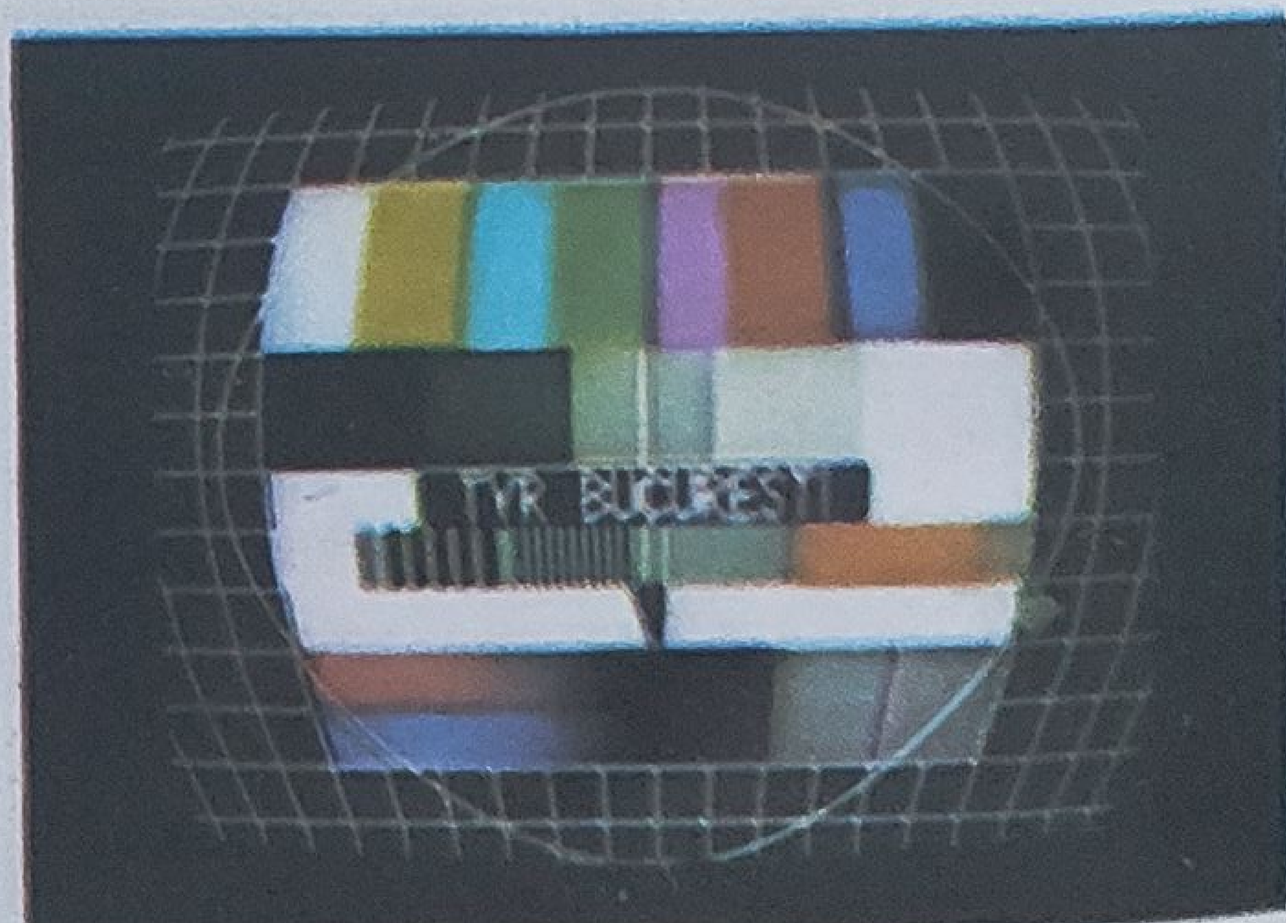
13.A.II Mira TVR, imagine complet defocalizată [*defect*: tabelul 14.1 p. 8 și tabelul 18.1 p. 2]



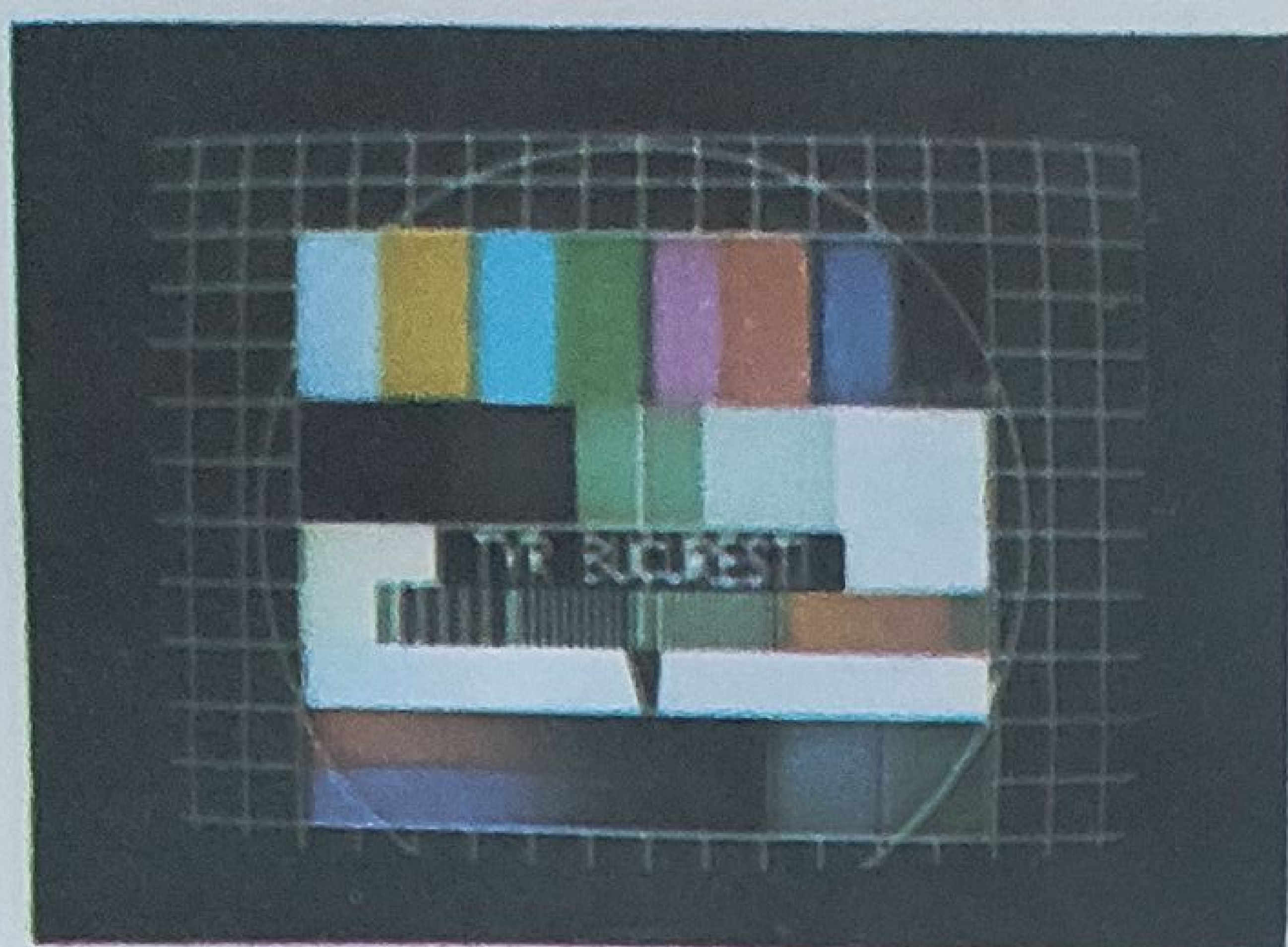
14.A.II Mira TVR, distorsiune de pernă [*reglaj*: subcap. 17.3.1; tabelul 22.1 p. 1 sau tabelul 22.2 p. 7, *defect*: tabelul 17.1 p. 2]



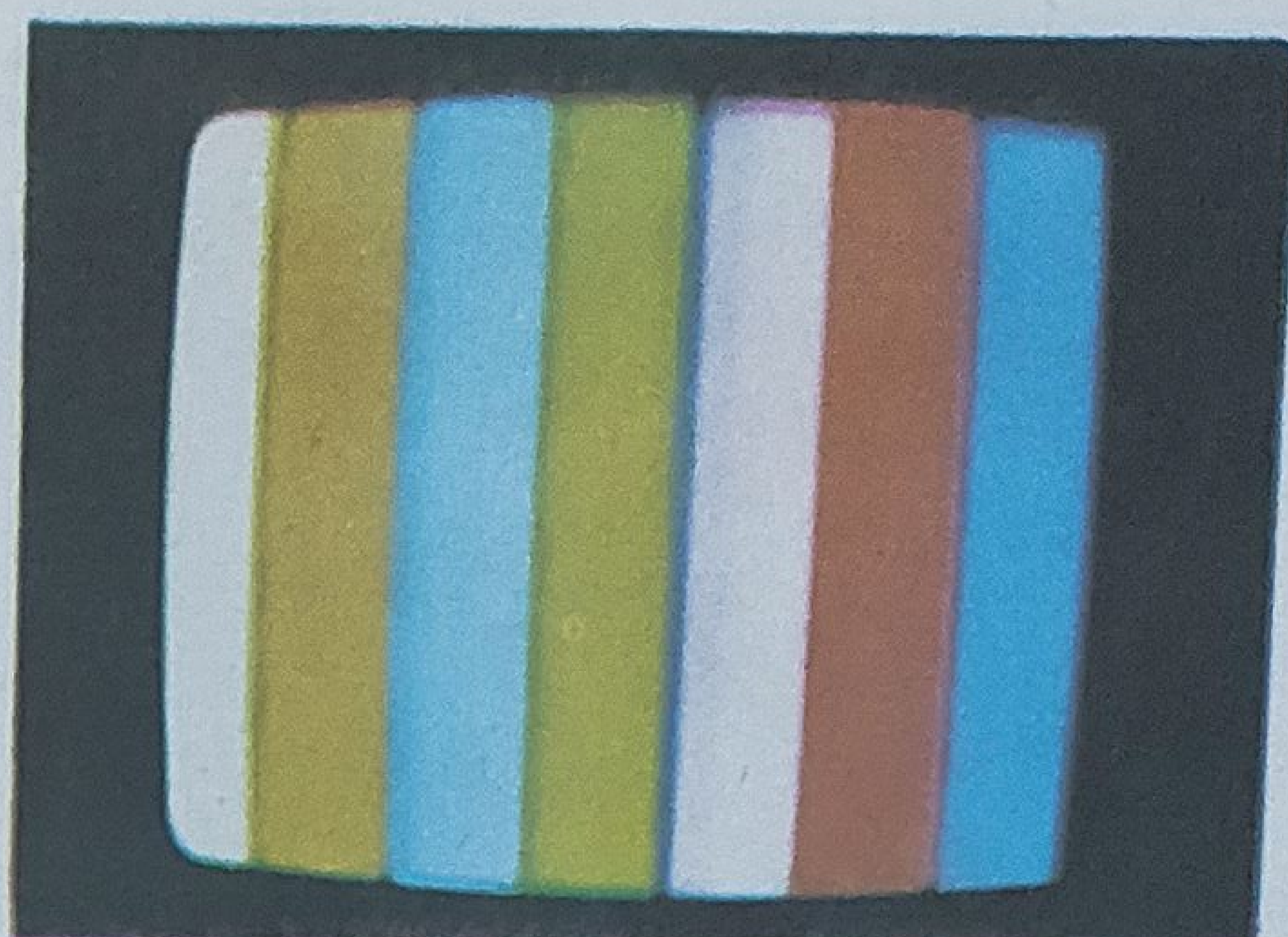
15.A.II Mira TVR, dimensiune mică pe orizontală, distorsiune de pernă [*defect*: tabl. 16.1 p. 3 și tabelul 17.1 p. 1]



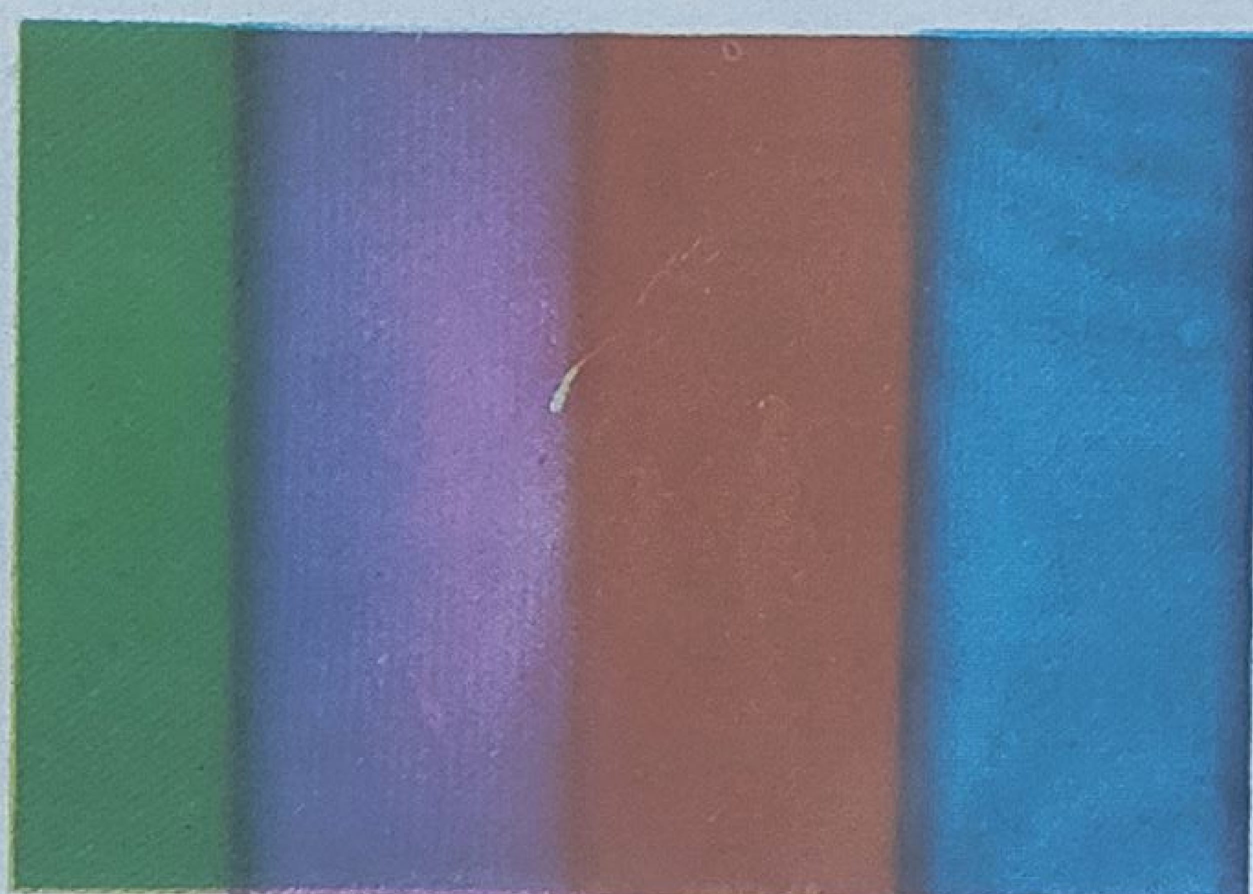
16.A.II Mira TVR, distorsiune de butoi [*reglaj*: subcap. 17.3.1 și tabelul 22.1 p. 1]



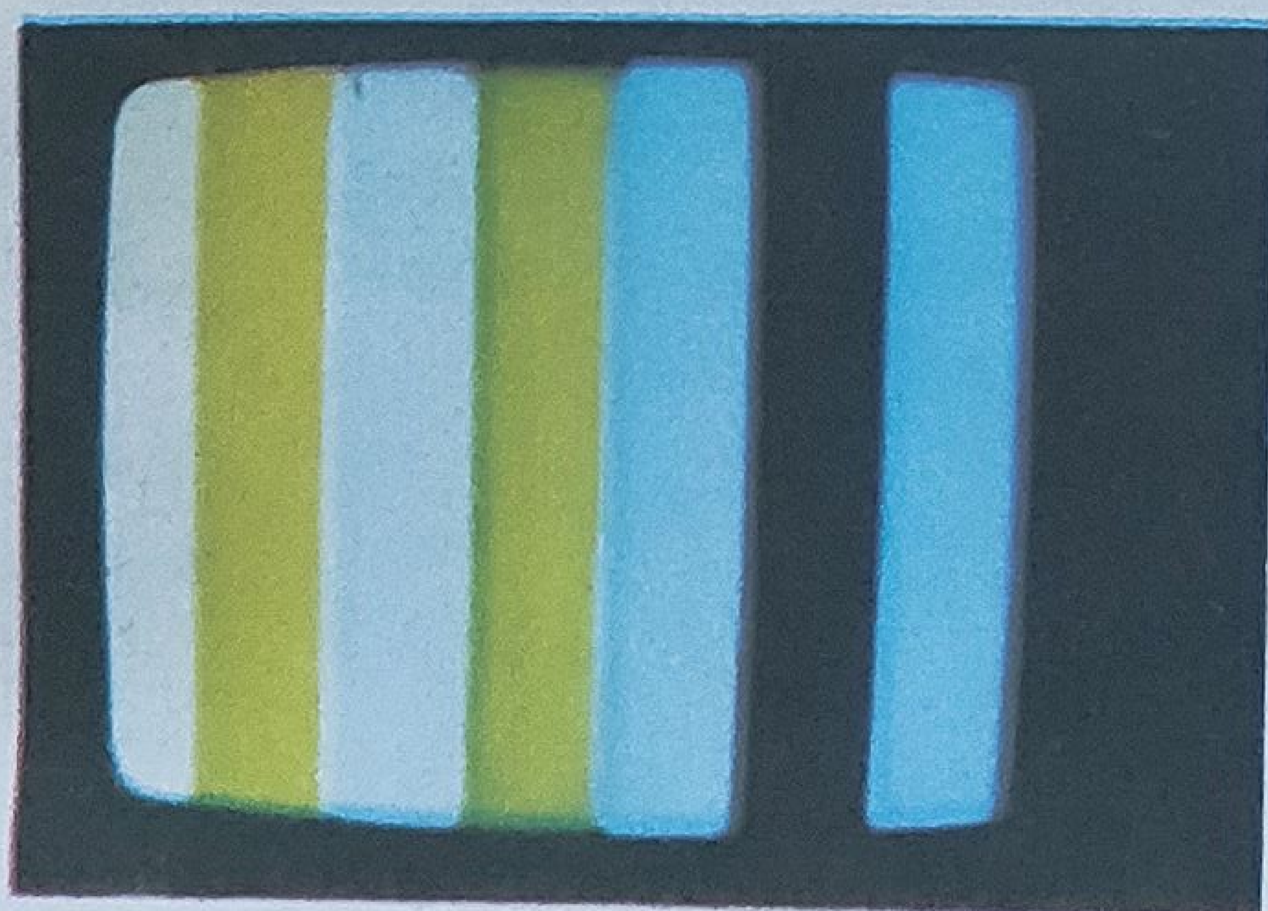
17.A.II Mira TVR, linearitate, poziţie şi dimensiune pe verticală incorectă [*reglaj:* 20.3.1 sau la tabelul 22.2 p. 12, 13, 14]



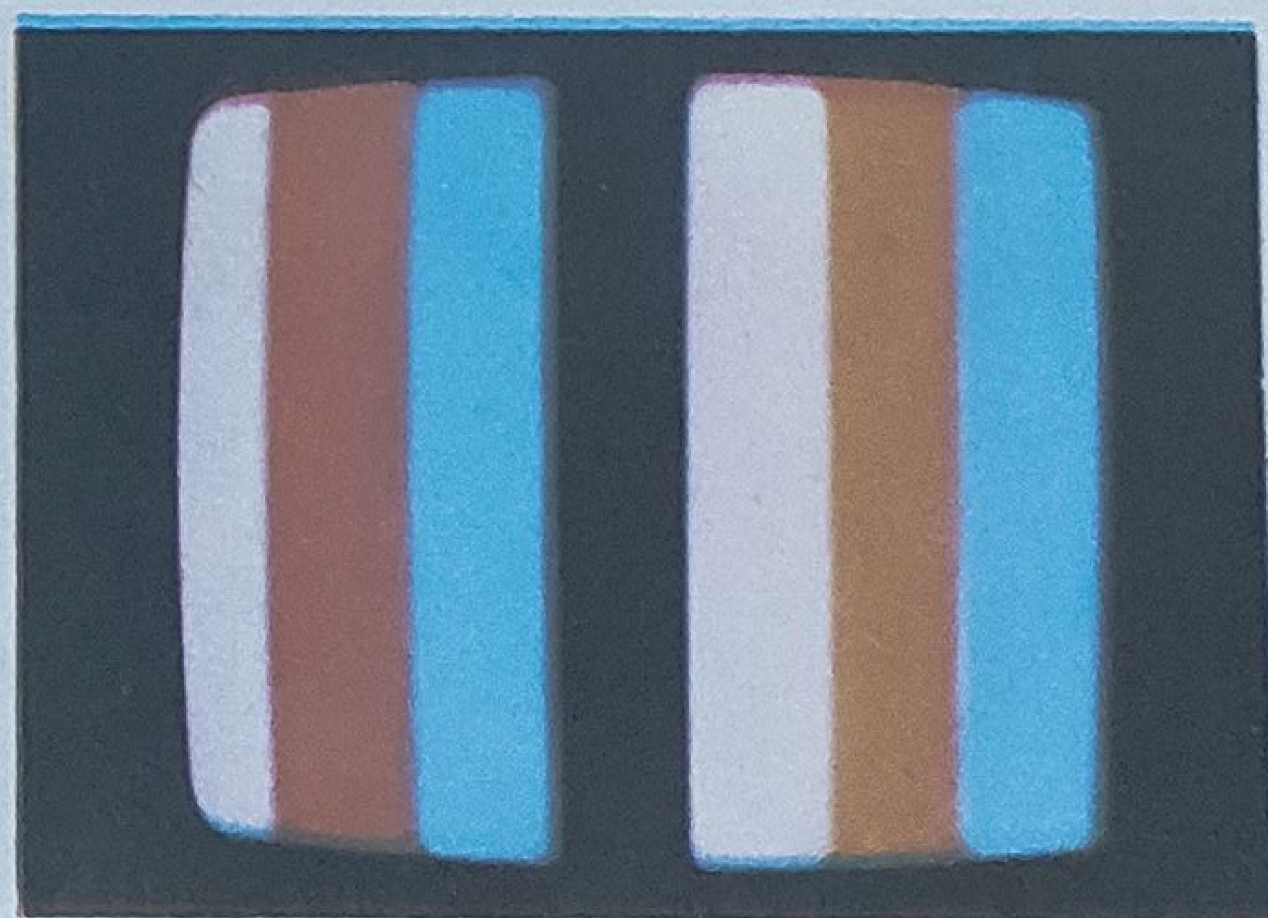
18.A.II Bare normale SECAM, saturate 75%, corect redate



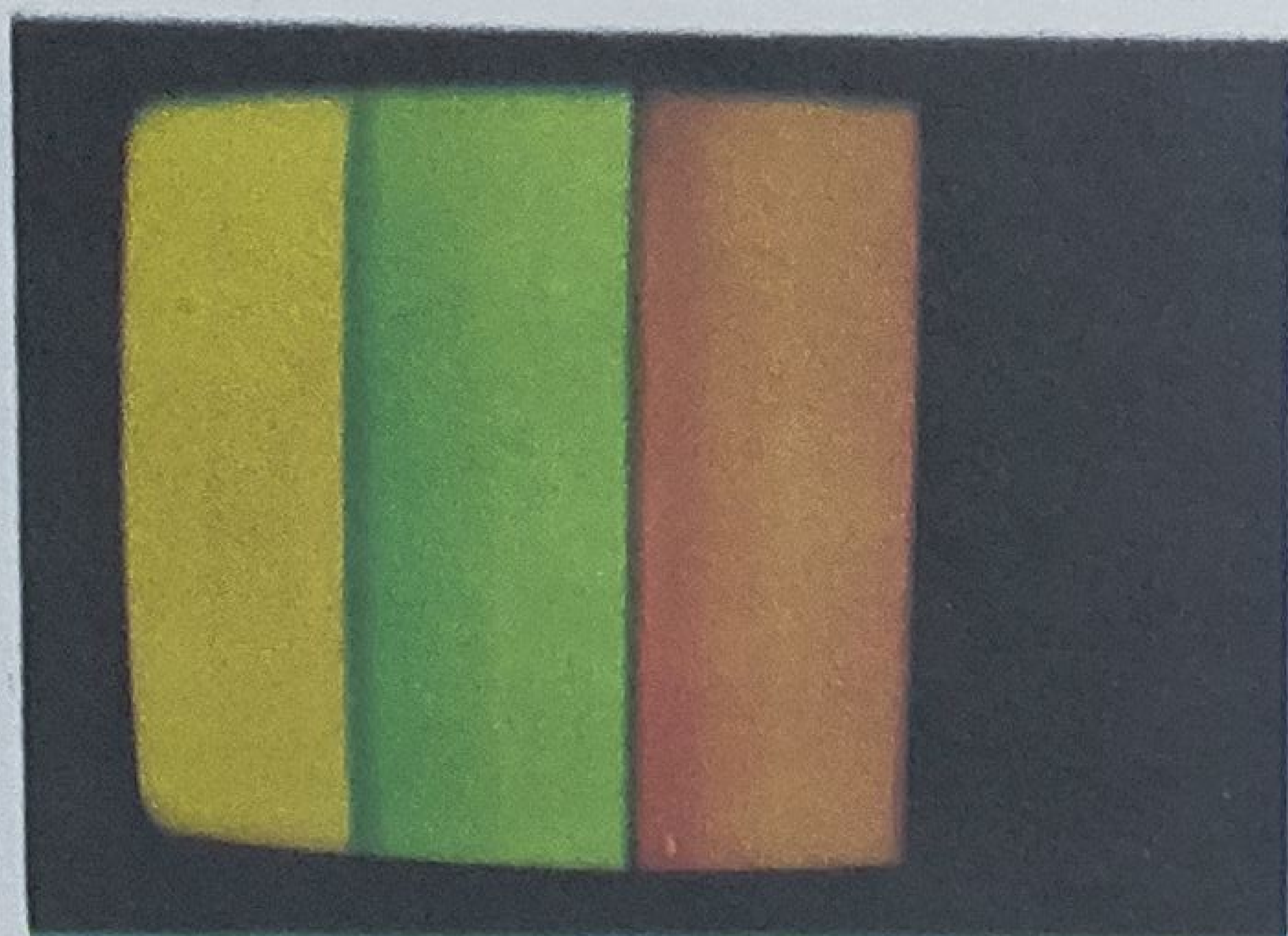
19.A.II Bare normale SECAM, saturate 75%, corect redate [(detaliu) — se observă calitatea diferită a tranziţiilor de culoare subcap. 1.2 şi 10.2]



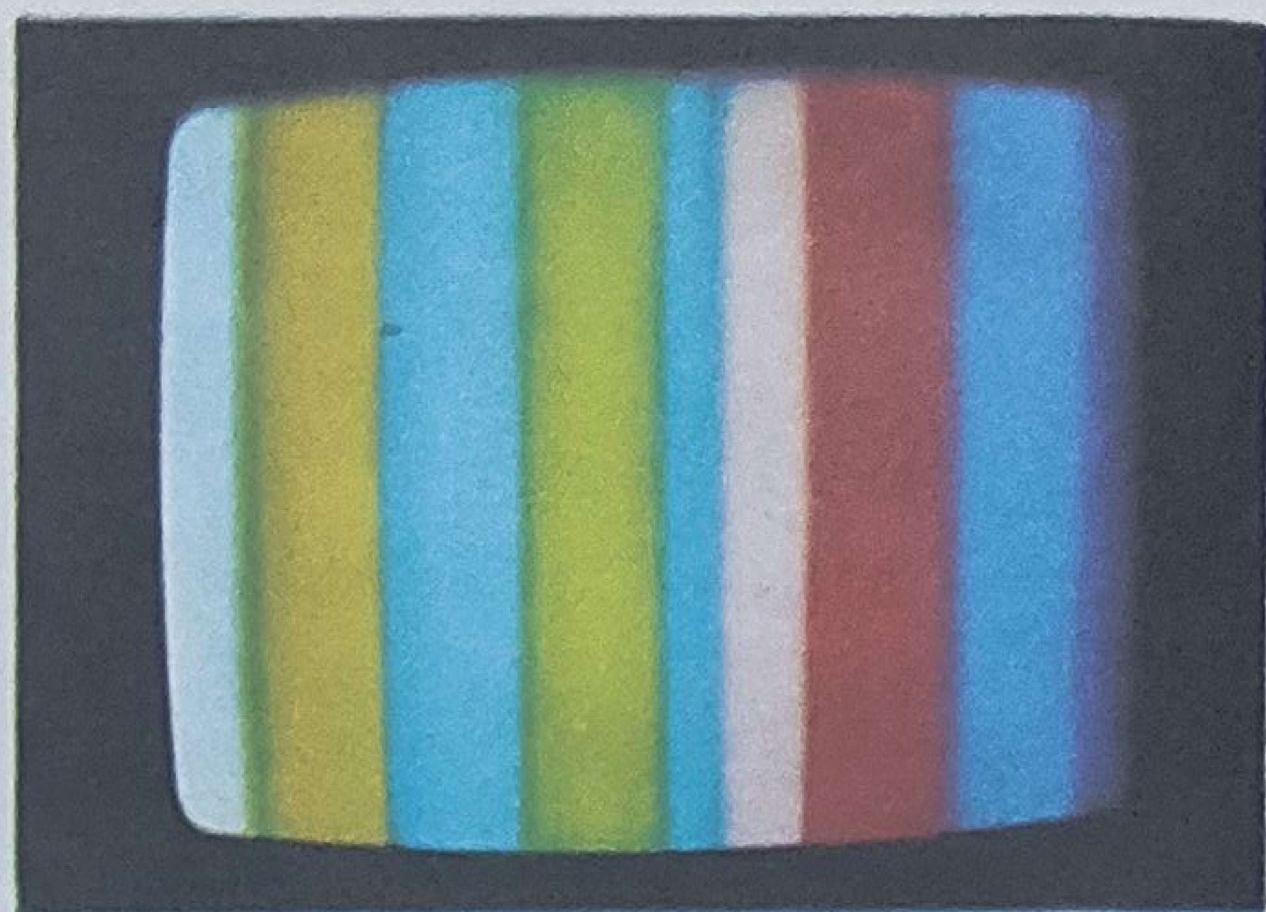
20.A.II Bare SECAM, lipseşte conţinutul E_K [*defect:* tabelul 12.1 p. 2; tabelul 13.1 p. 13 sau tabelul 14.1 p. 1]



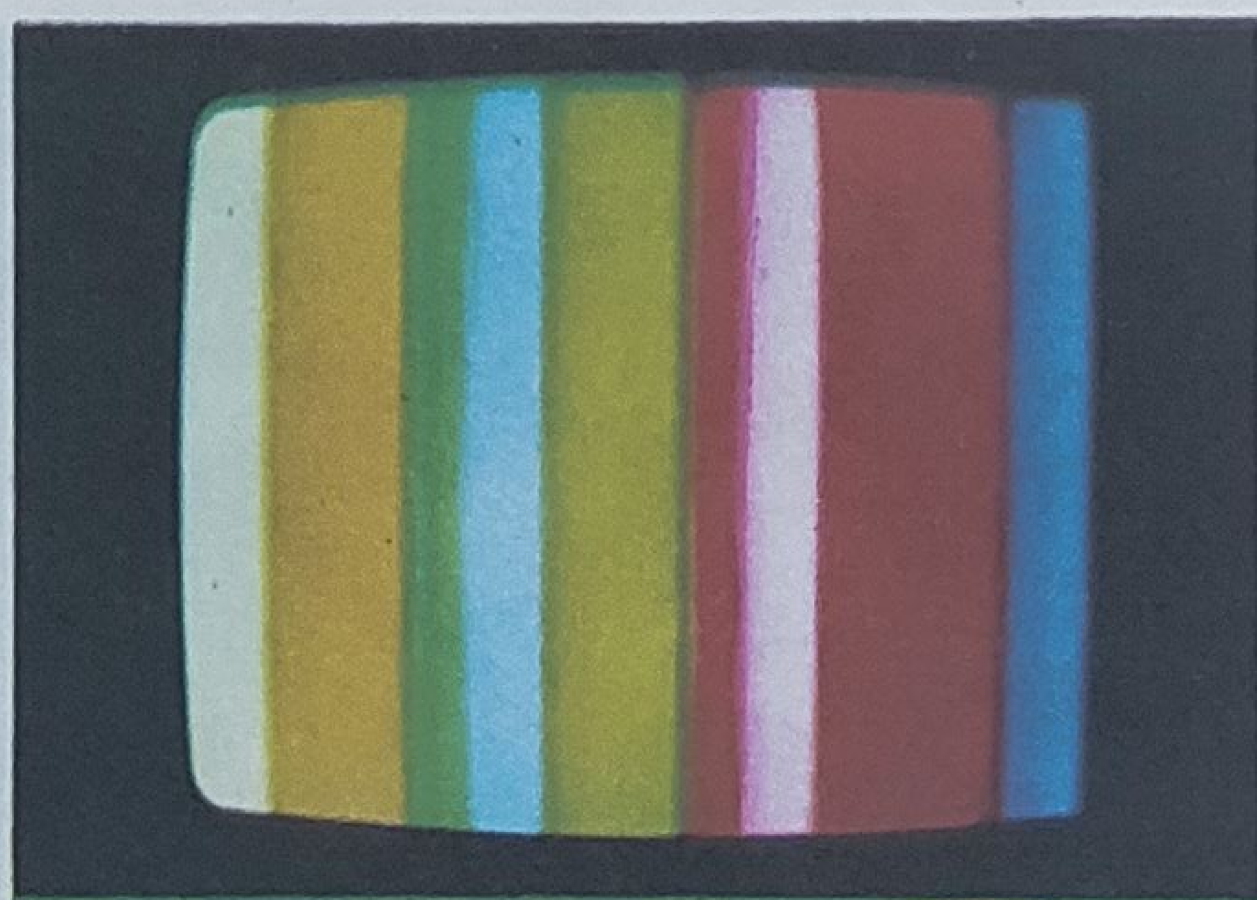
21.A.II Bare SECAM, lipseşte conţinutul E_G [*defect:* tabelul 12.1 p. 2; tabelul 13.1 p. 10 sau tabelul 14.1 p. 2]



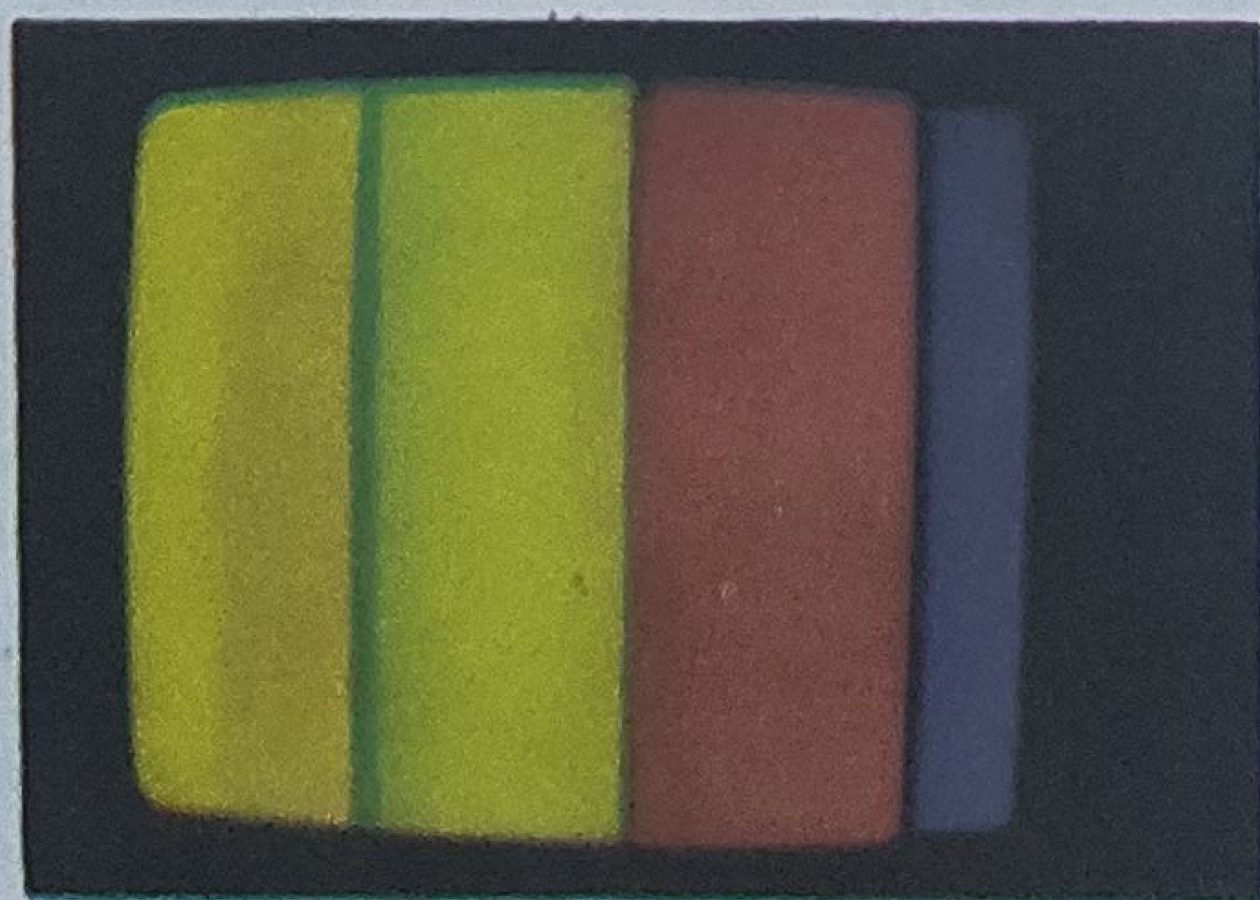
22.A.II Bare SECAM, lipsește conținutul E_B [*defect :* tabelul 12.1 p. 2, tabelul 13.1 p. 7 sau tabelul 14.1 p. 3]



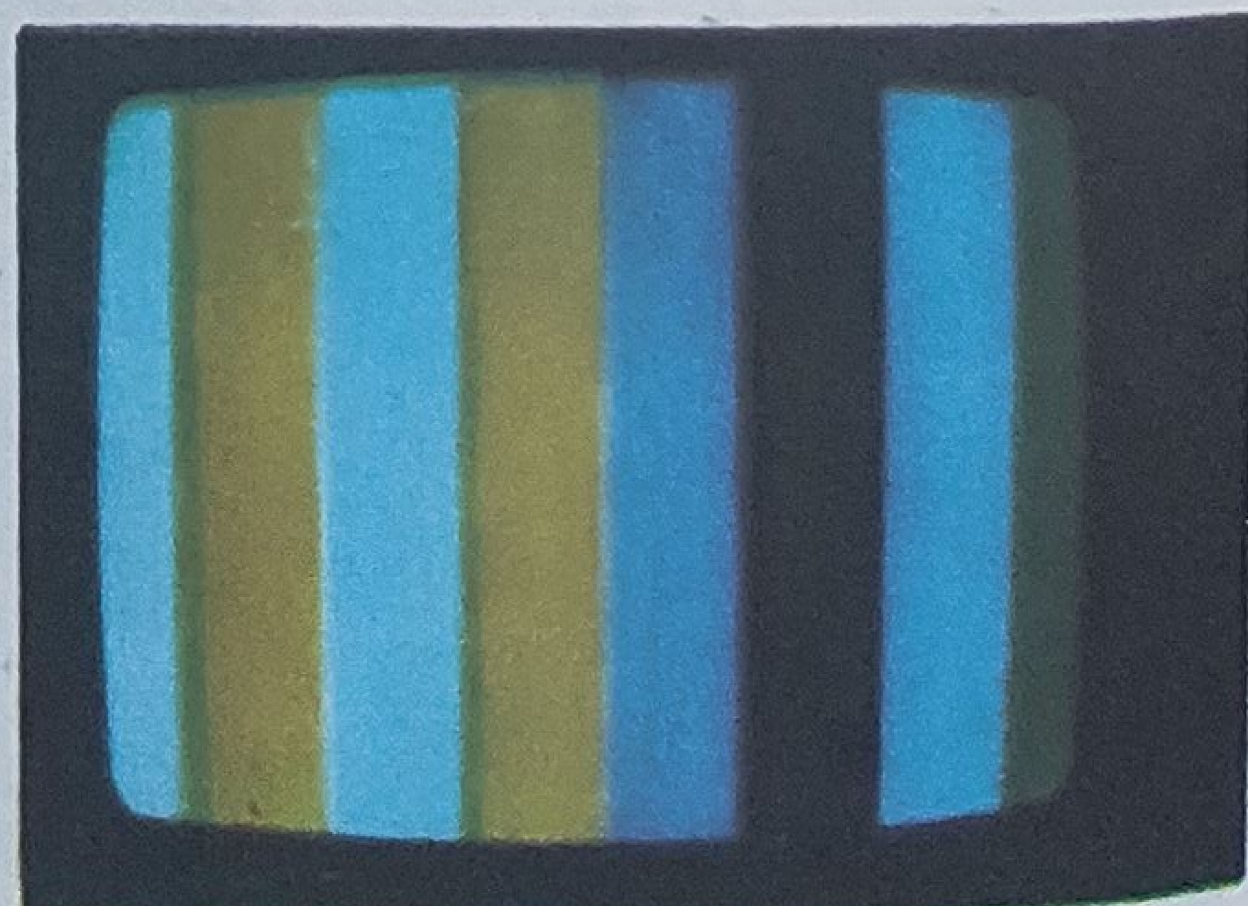
23.A.II Bare SECAM, circuitul de dezaccentuare IF dereglat (frecvența de acord este mai mare decît valoarea necesară) [*reglaj :* subcap. 10.3.1]



24.A.II Bare SECAM, circuitul de dezaccentuare IF dereglat (frecvența de acord este mai mică decît valoarea necesară) [*reglaj :* subcap. 10.3.1]



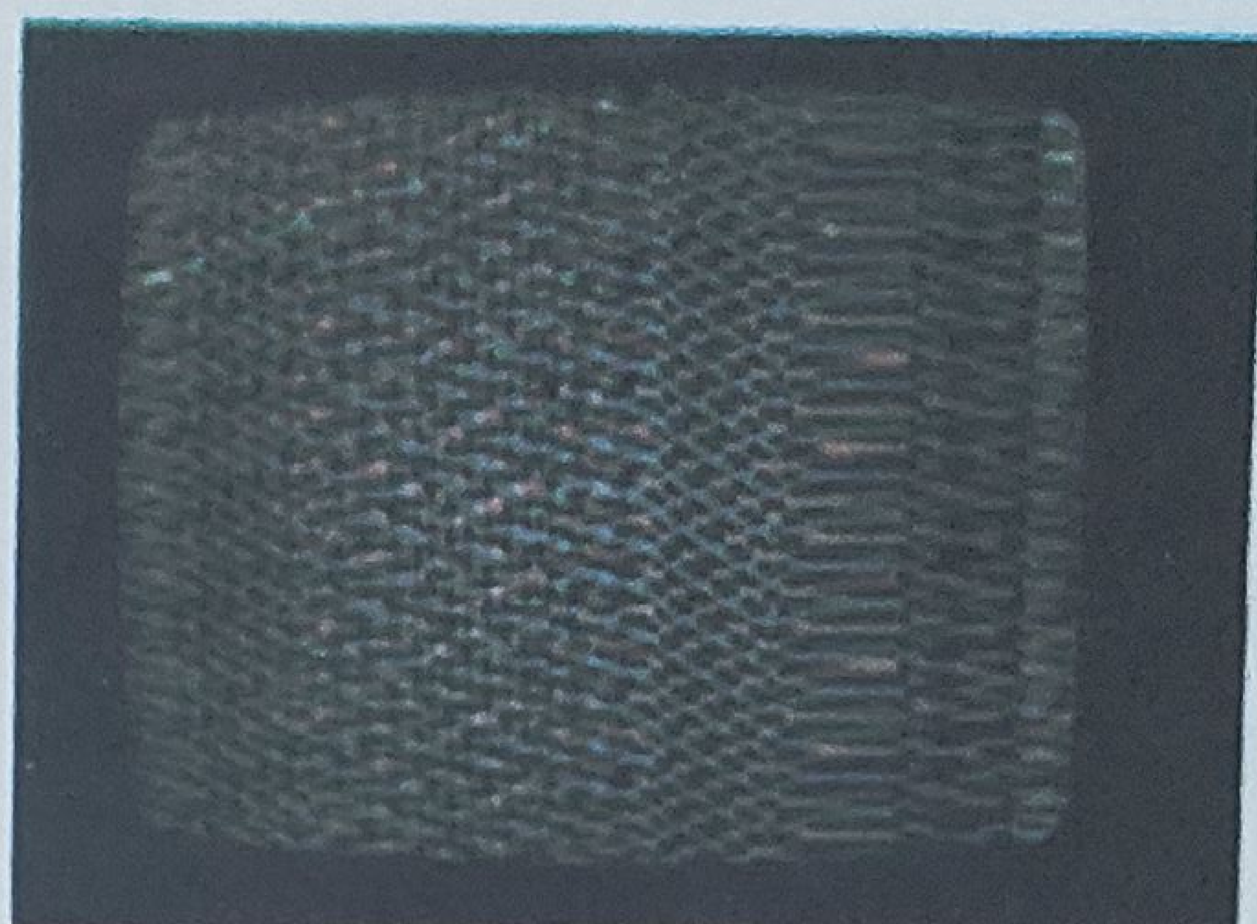
25.A.II Bare SECAM, punctul de zero al demodulatorului $E_B - E_Y$ dereglat [*reglaj :* subcap. 10.3.1, tabelul 10.1 p. 32]



26.A.II Bare SECAM, punctul de zero al demodulatorului $E_R - E_Y$ dereglat. [*reglaj :* subcap. 10.3.1, tabelul 10.1 p. 32]



27.A.II Bare SECAM (detaliu) — Structură puternică de linii pe toate culorile [*defect :* tabelul 10.1 p. 37]



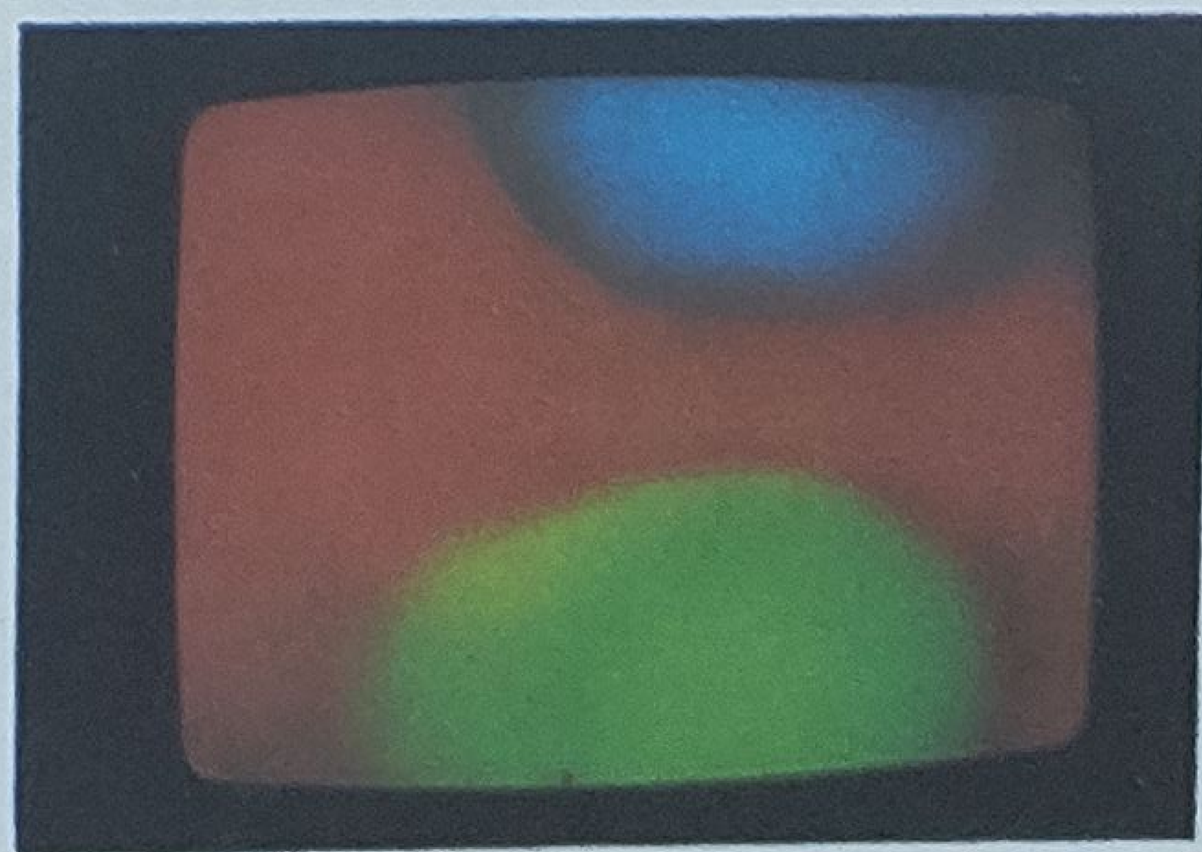
28.A.II Imagine — ,,color'' în forma unei ,,împletituri colorate — Circuitul de comutare automată a sistemului din decodor se află în poziţia PAL, cu toate că semnalul recepţionat este pe SECAM [*defect :* tabelul 10.1 p. 21, 22 sau tabelul 10.3 p. 1]



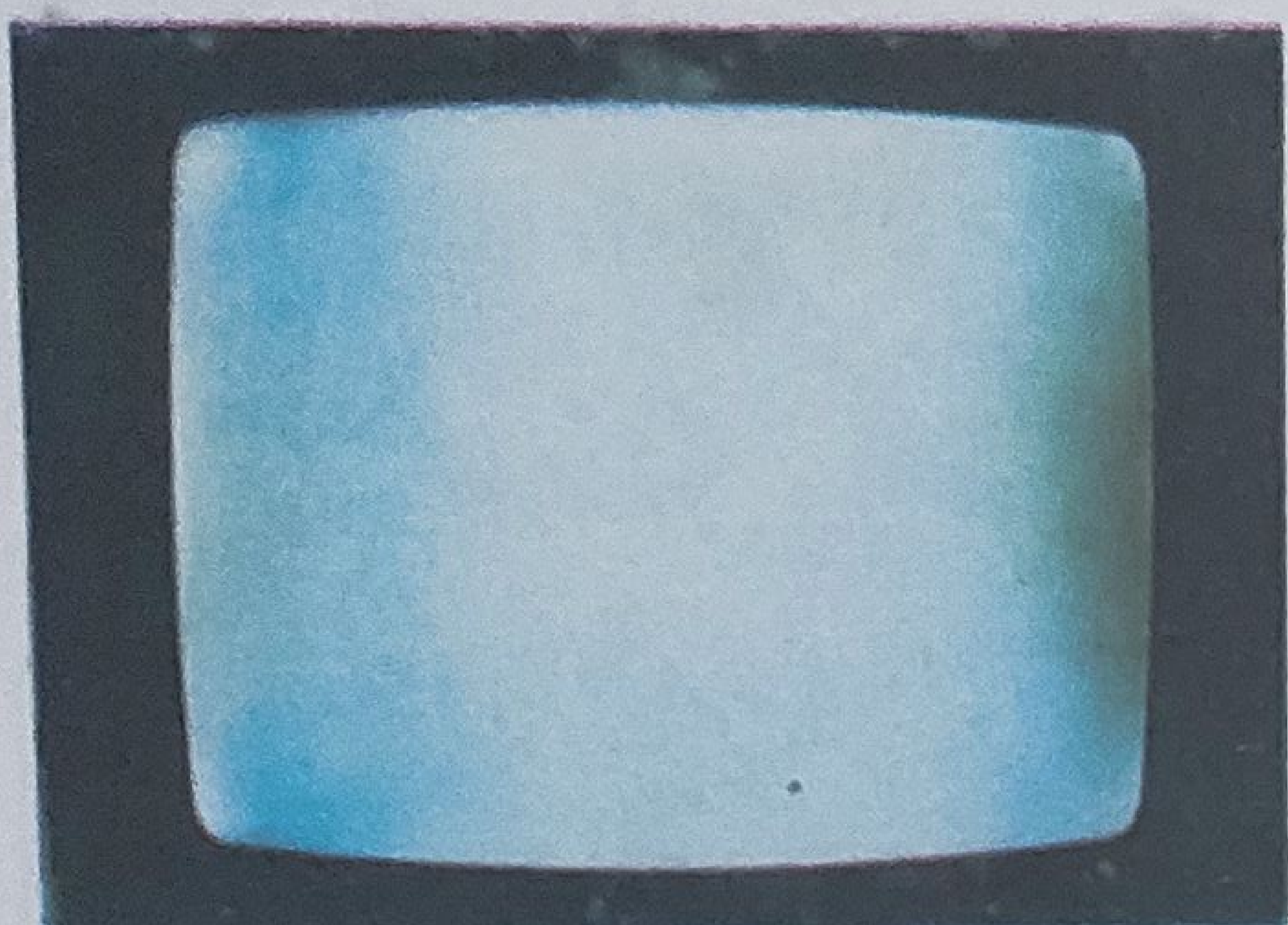
29.A.II Imagine complet roşie — puritate a culorilor perfectă subcapitolele 14.5 ; 14.8



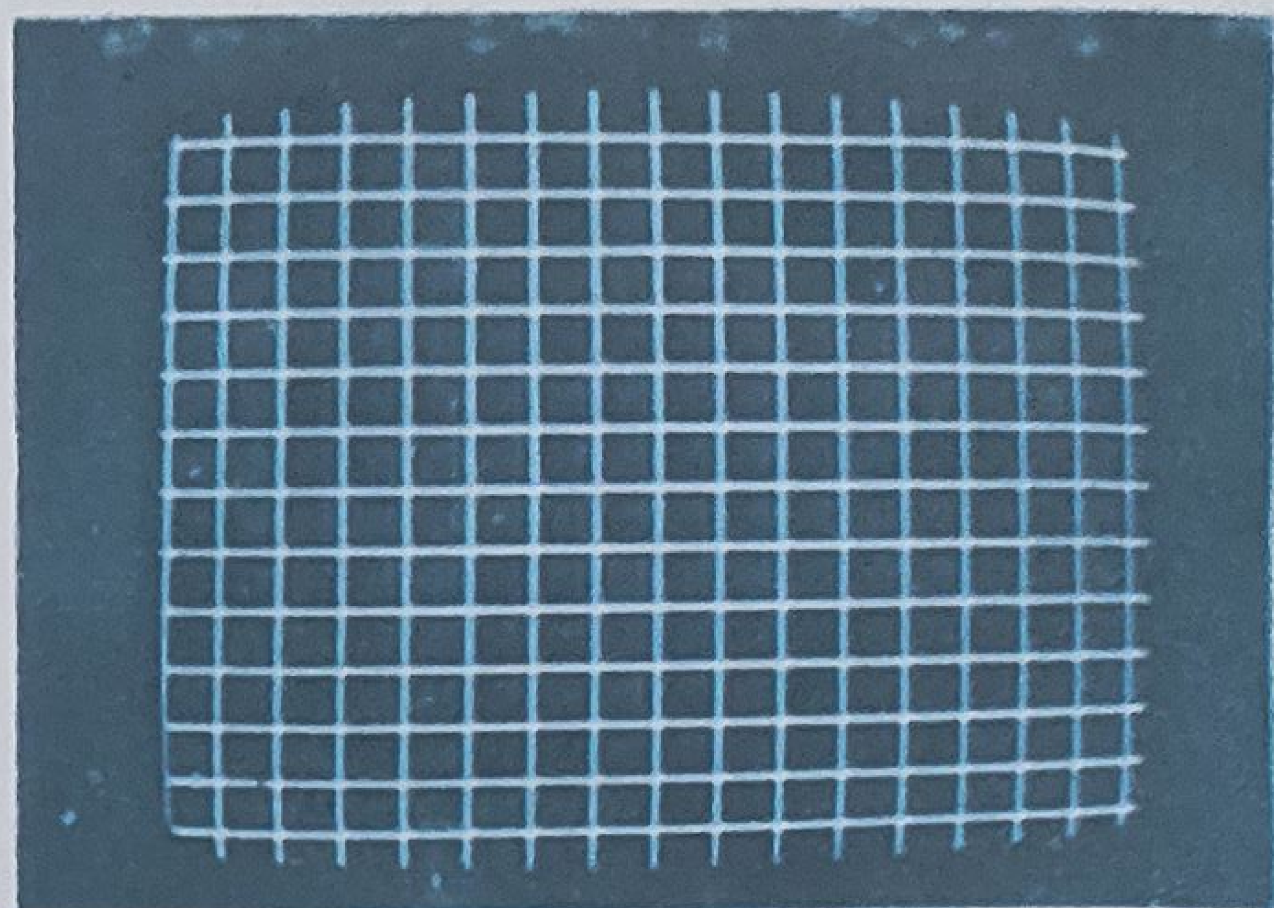
30.A.II Imagine roşie — puritate incorectă, variaţie a saturaţiei şi nuanţei de la centru la marginea ecranului ; magnetizare a unui colţ al măştii perforate, subcap. 14.5 ; 14.8 şi tabelul 14.1 p. 11



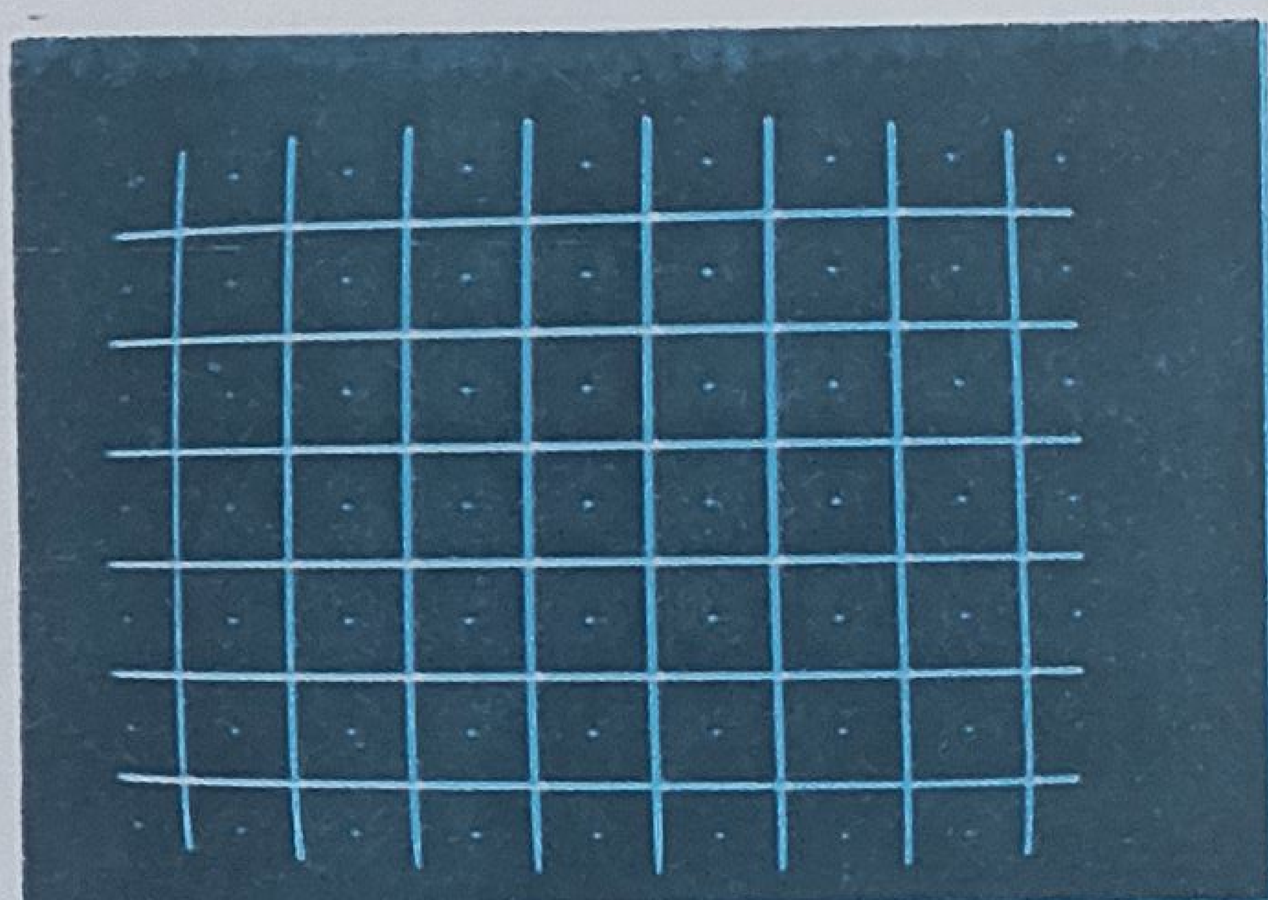
31.A.II Imagine rozie — magnetizare foarte puternică a măştii perforate [subcap. 14.5, 14.8 şi tabelul 14.1 p. 11]



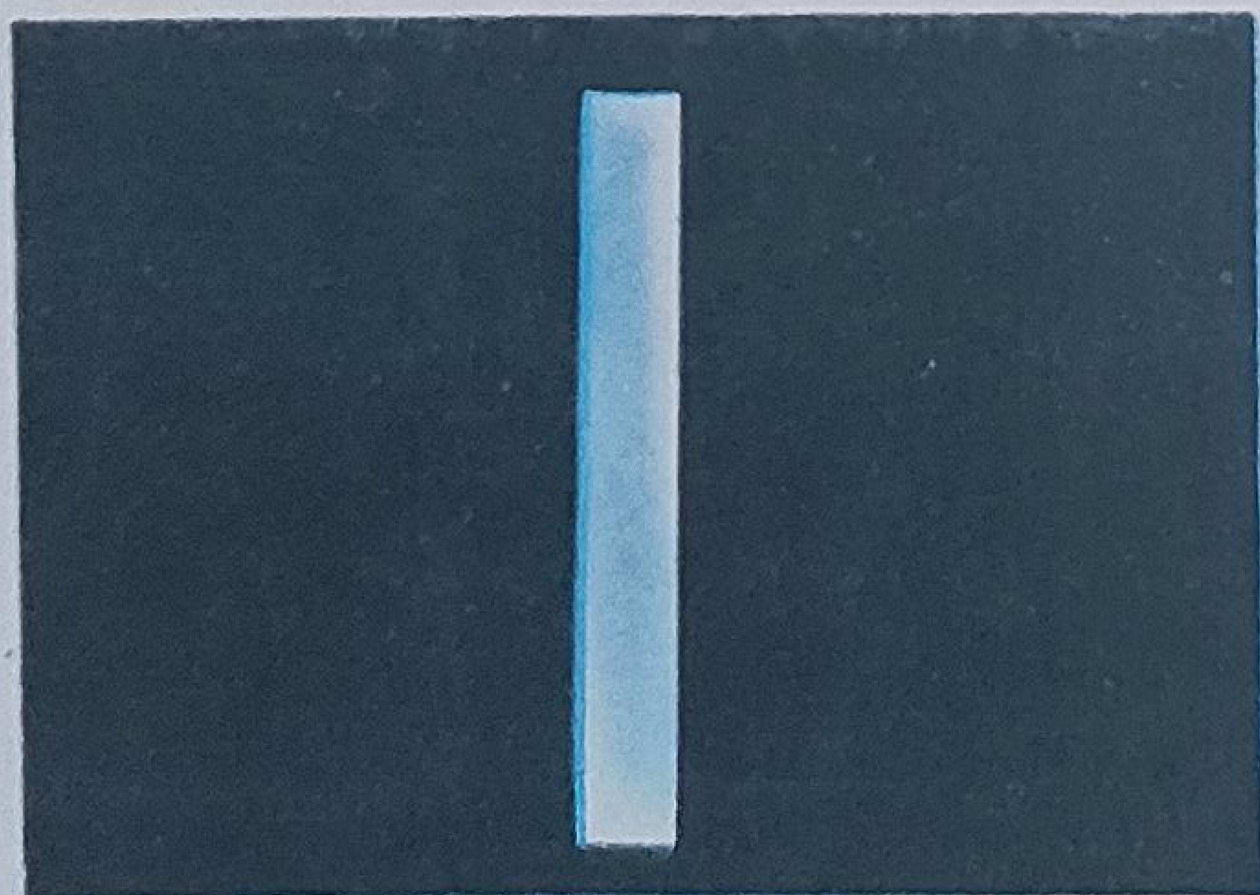
32.A.II Imagine albă — alb neuniform [subcap. 14.5; 14.8 şi tabelul 14.1 p. 11]



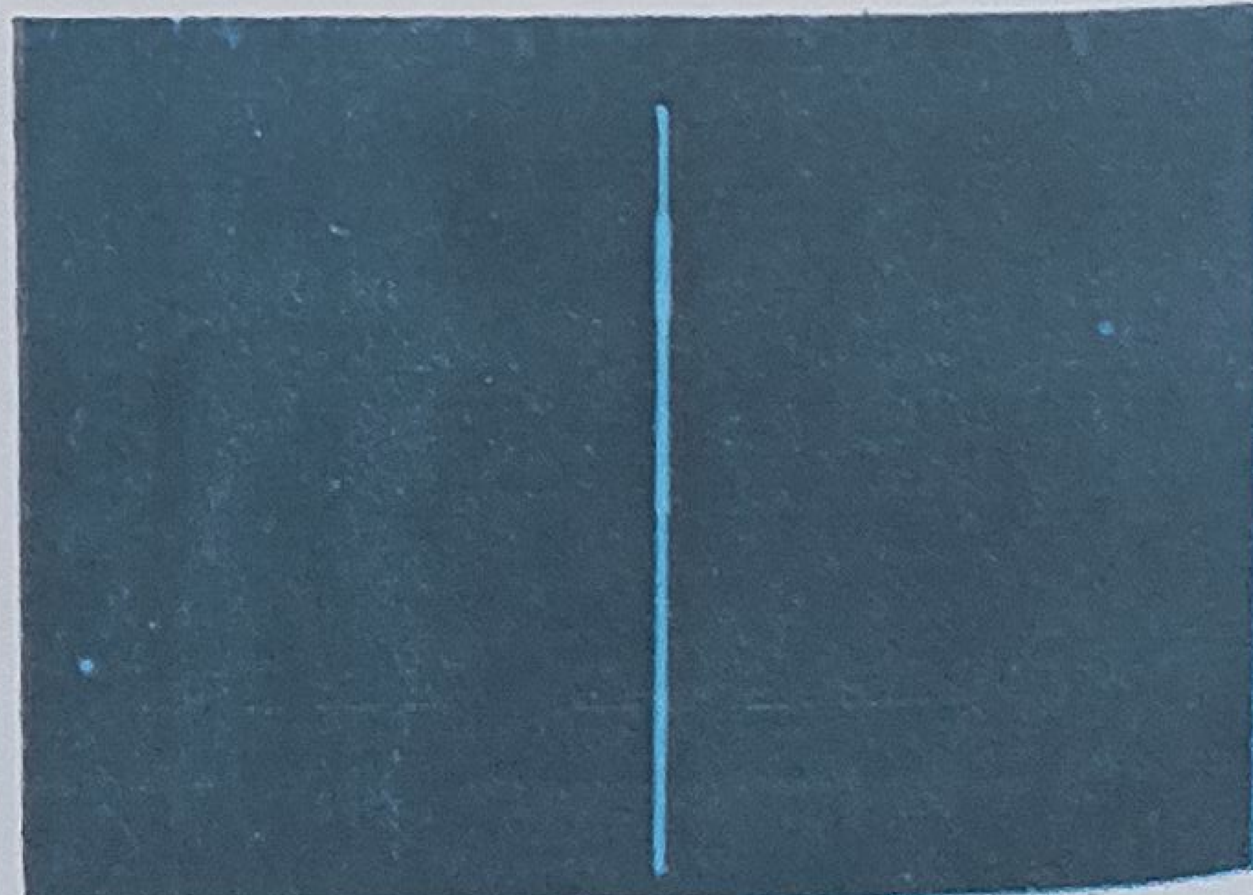
33.A.II Mira de convergenţă — tub cinescop cu convergenţă foarte bună [subcap. 10.2; 14.5 şi tabelul 22.1 p. 1, 14]



34.A.II Miră de convergenţă cu linii încrucişate şi puncte-tub cinescop cu convergenţă foarte bună. [subcap. 10.2, 14.5; tabelul 22.1 p. 1, 14]



35.A.II Imagine cu dungă verticală lată [*defect* : tabelul 16.1 p. 2]



36.A.II Imagine cu dungă verticală subţire [*defect* : tabelul 16.1 p. 2]

Planșa II

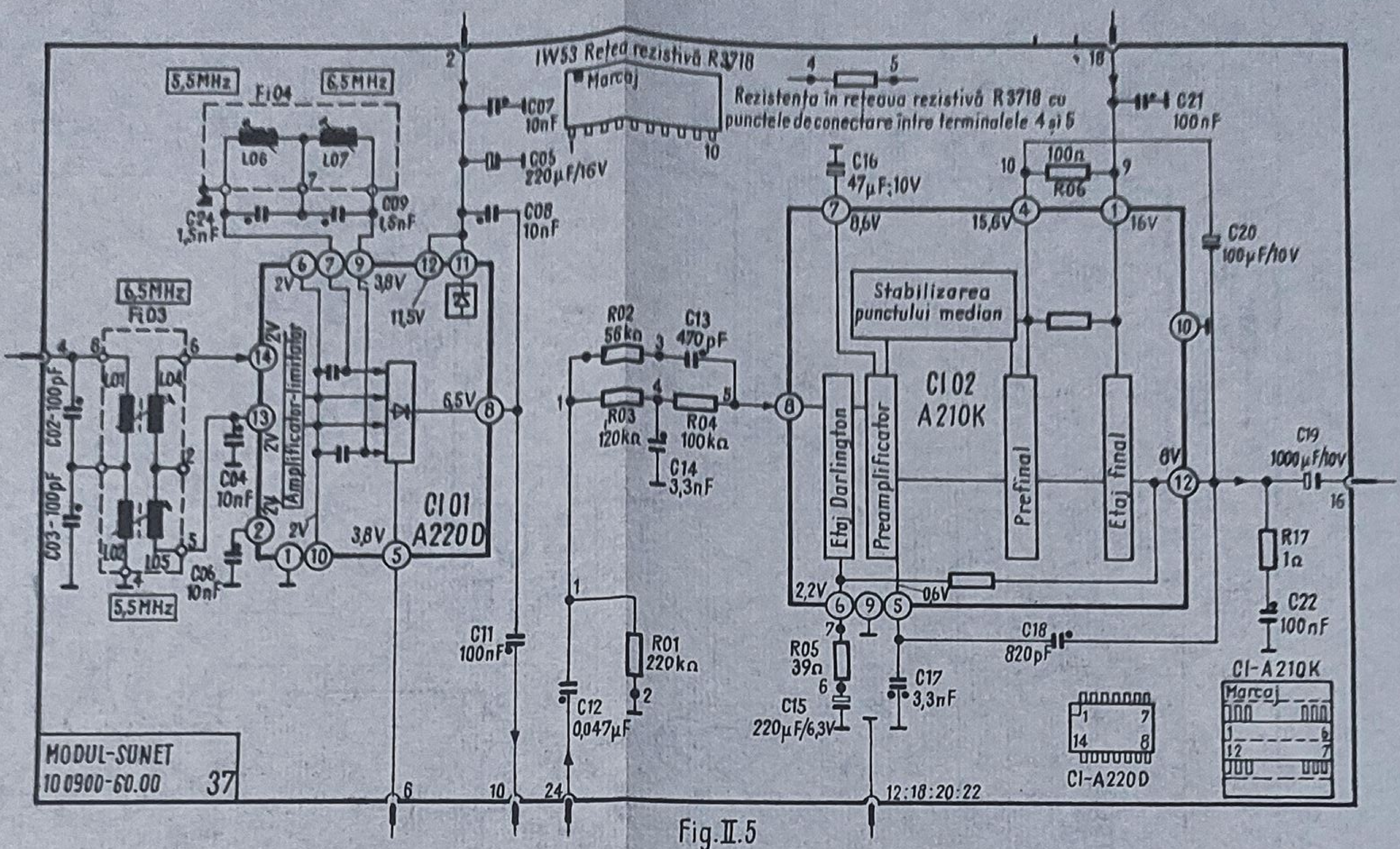


Fig.II.5

Tensiuni continue fără semnal

Tensiuni continue cu semnal

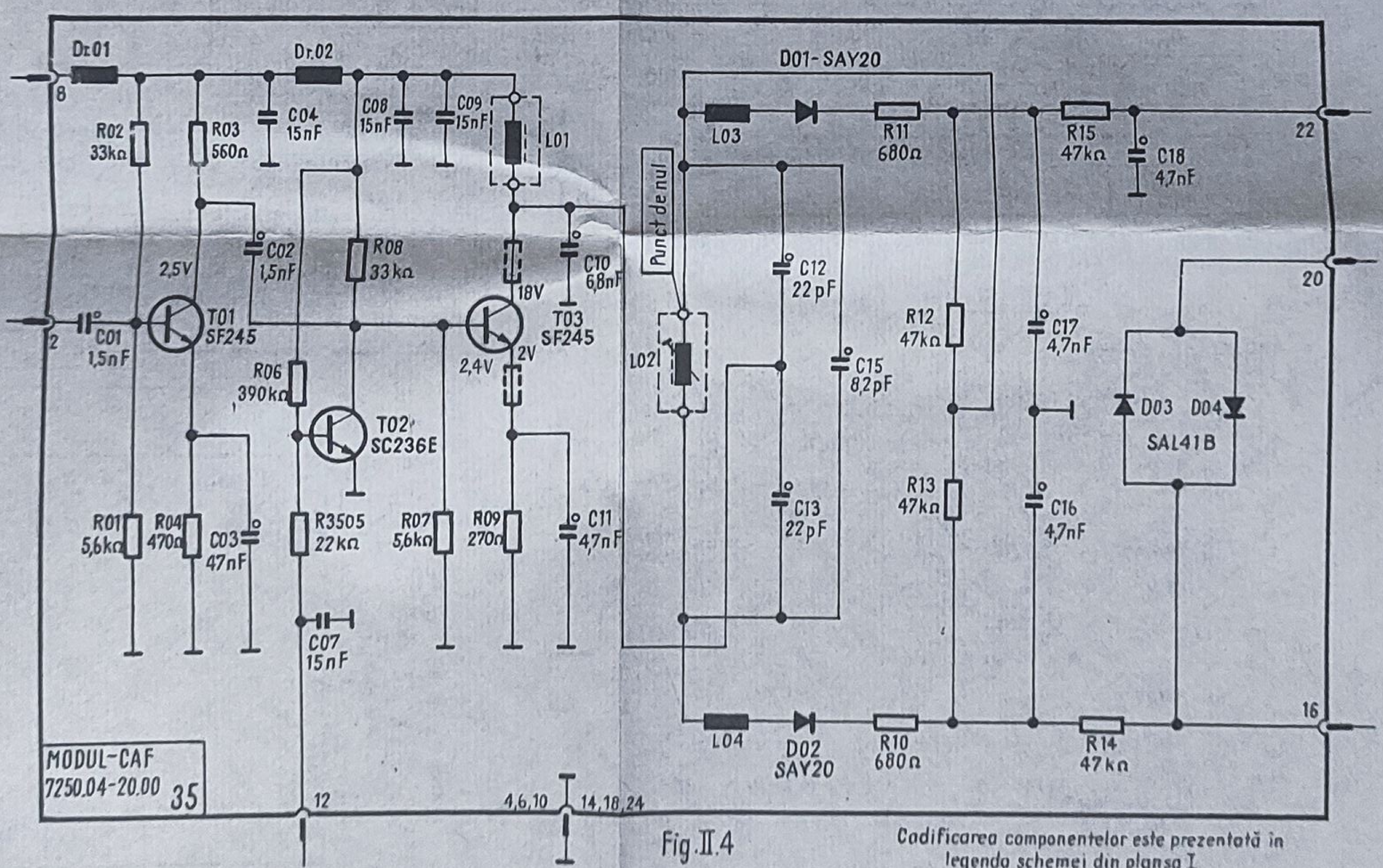


Fig.II.4

Cadificarea componentelor este prezentată în legenda schemei din planșa I.

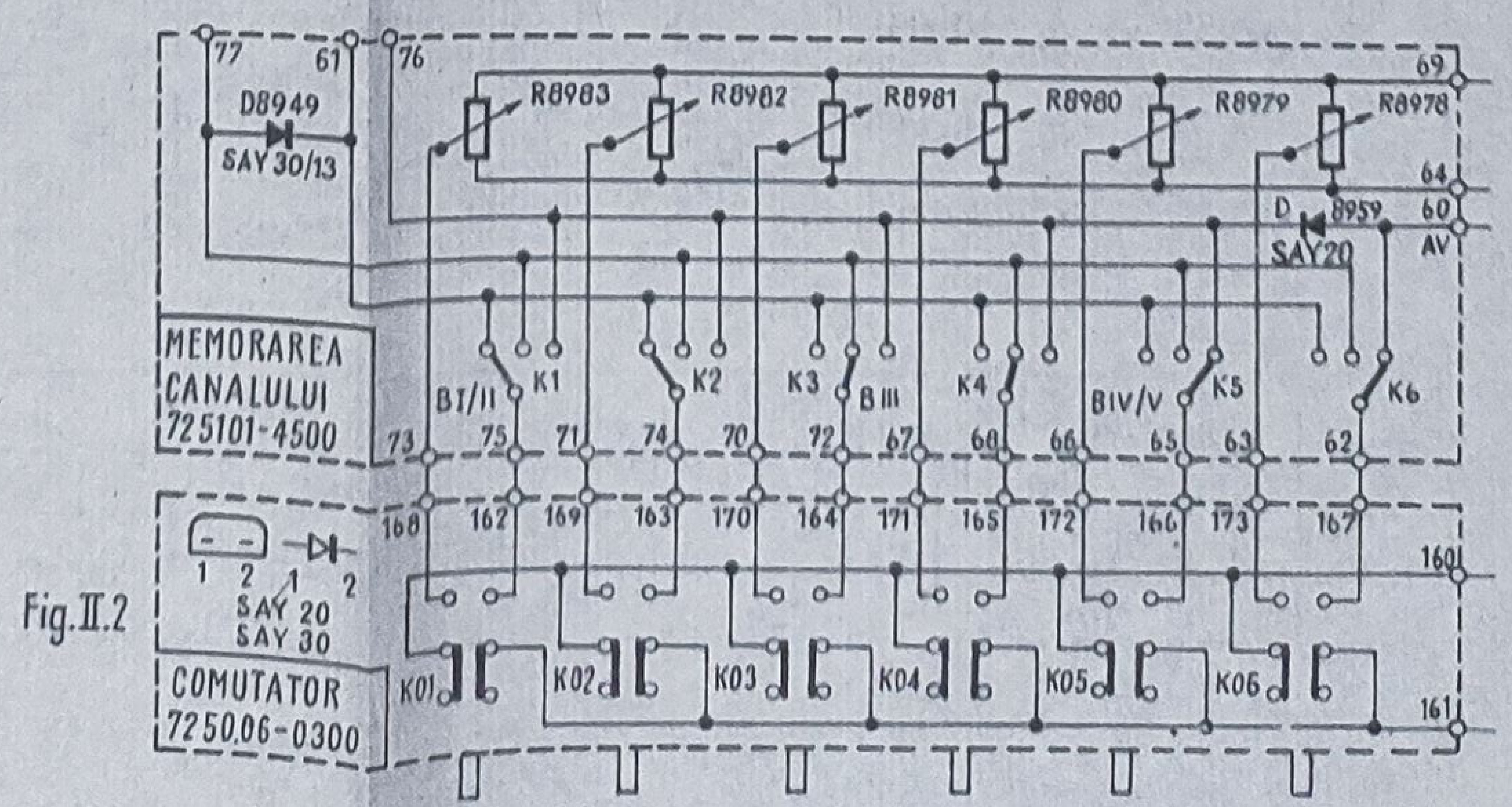
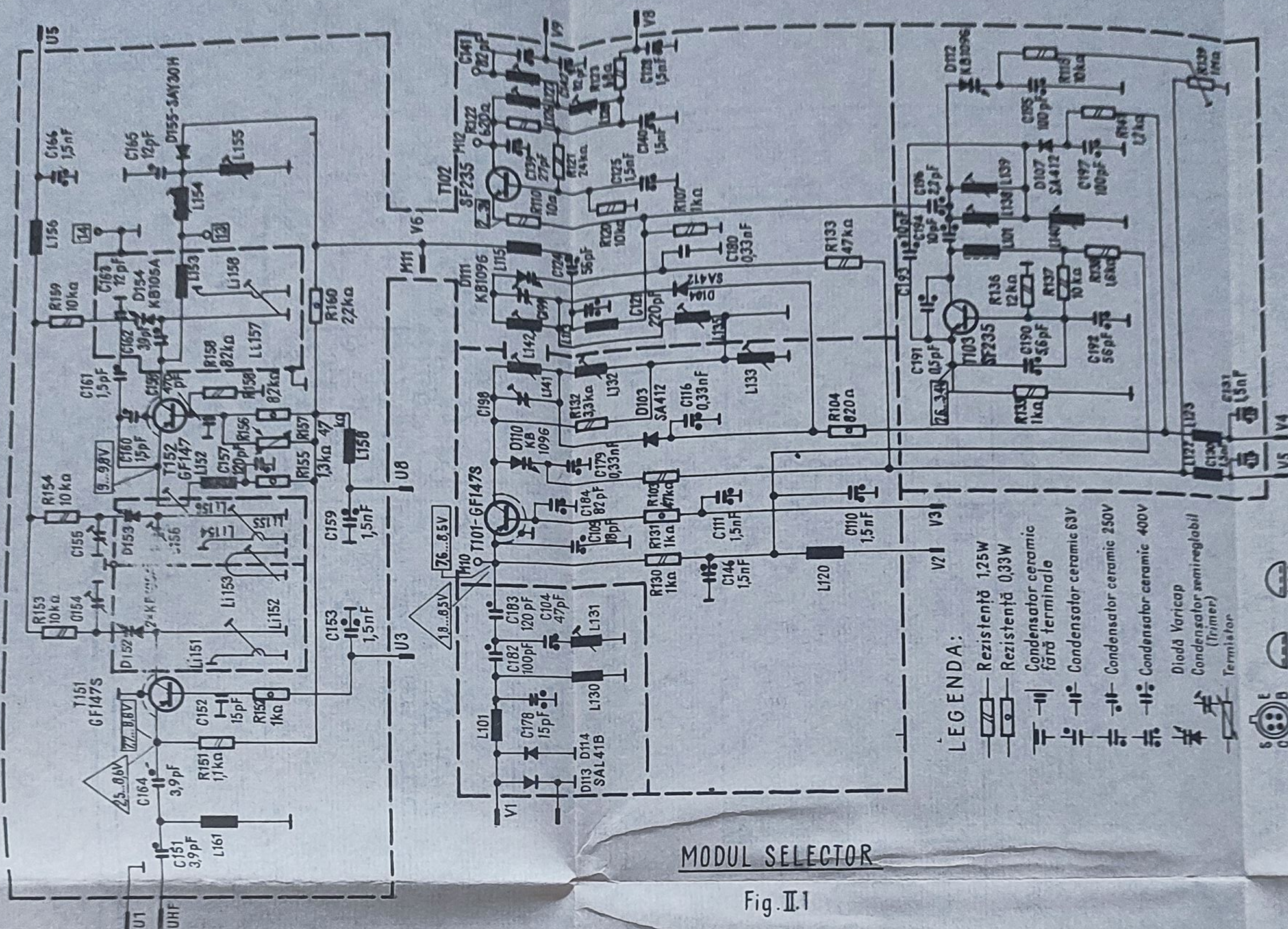


Fig.II.2



MODUL SELECTOR

Fig. II.1

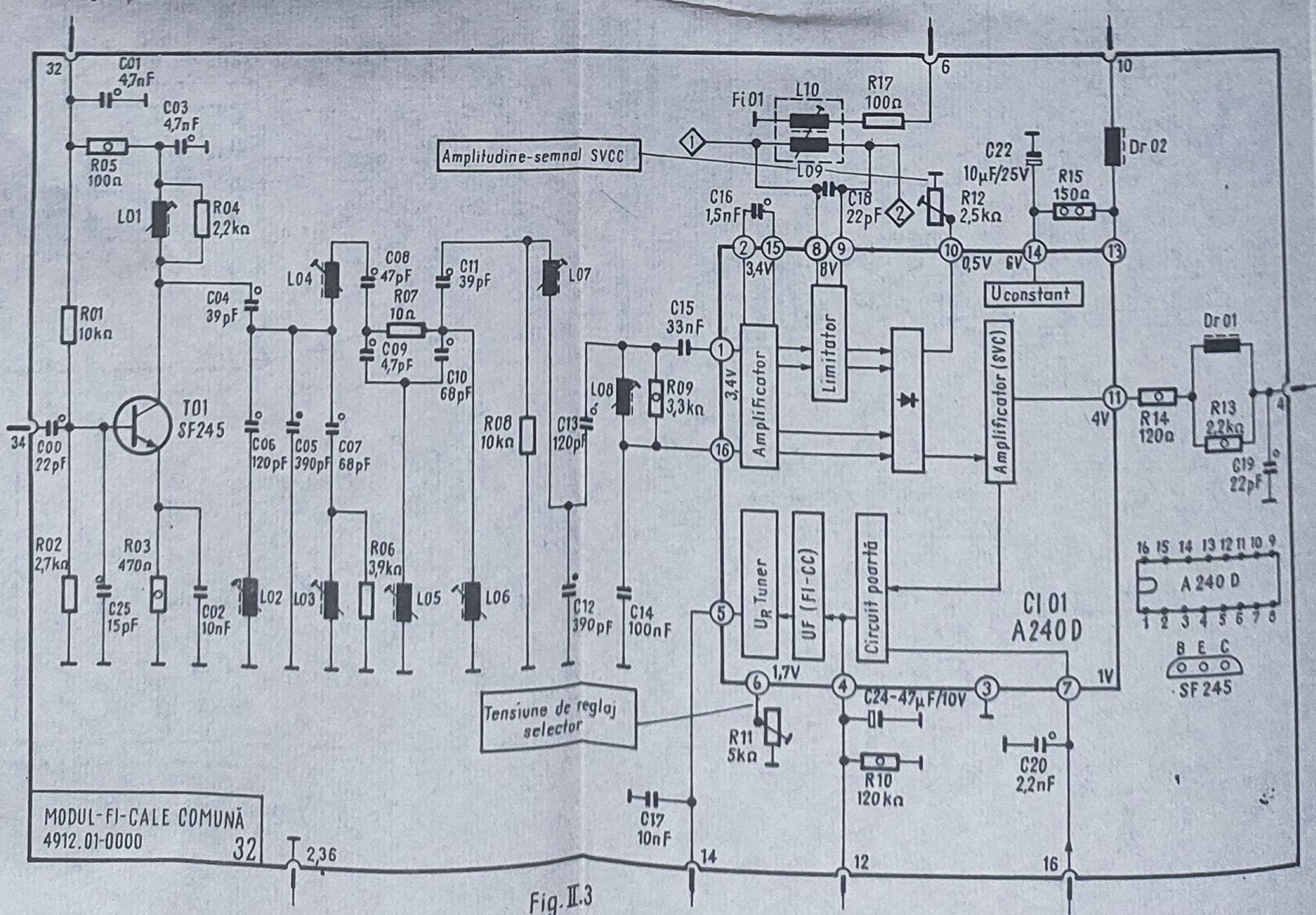
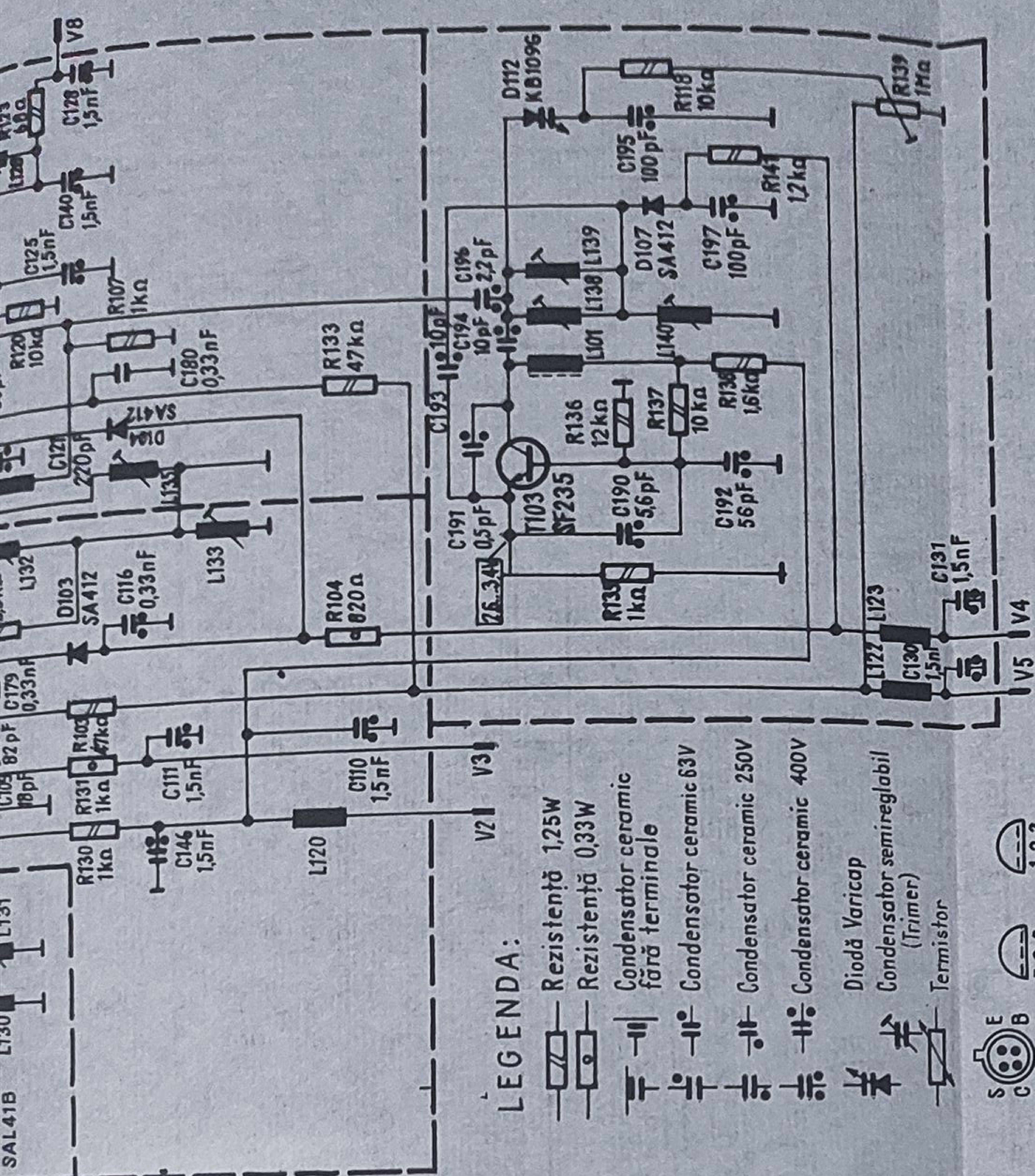
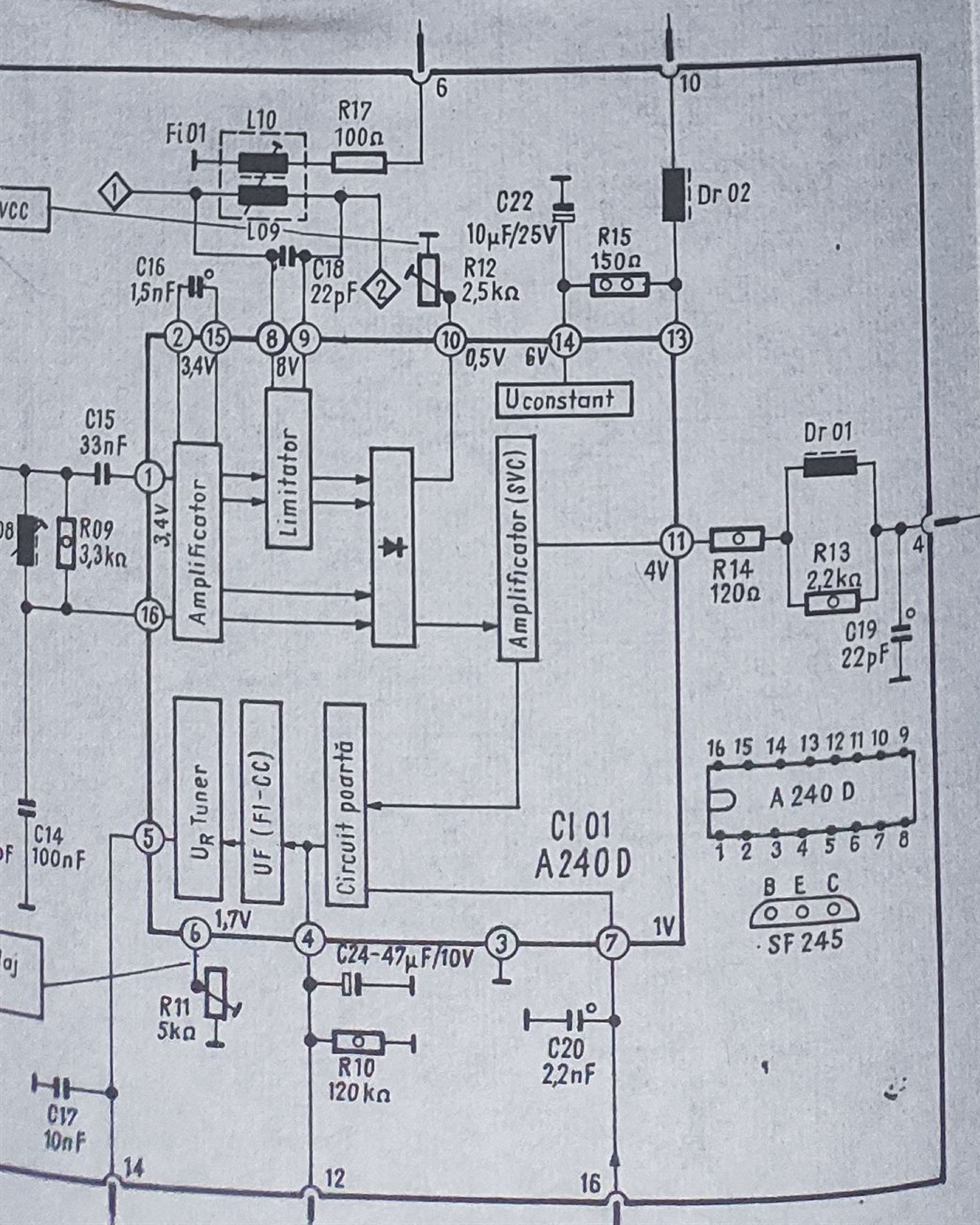


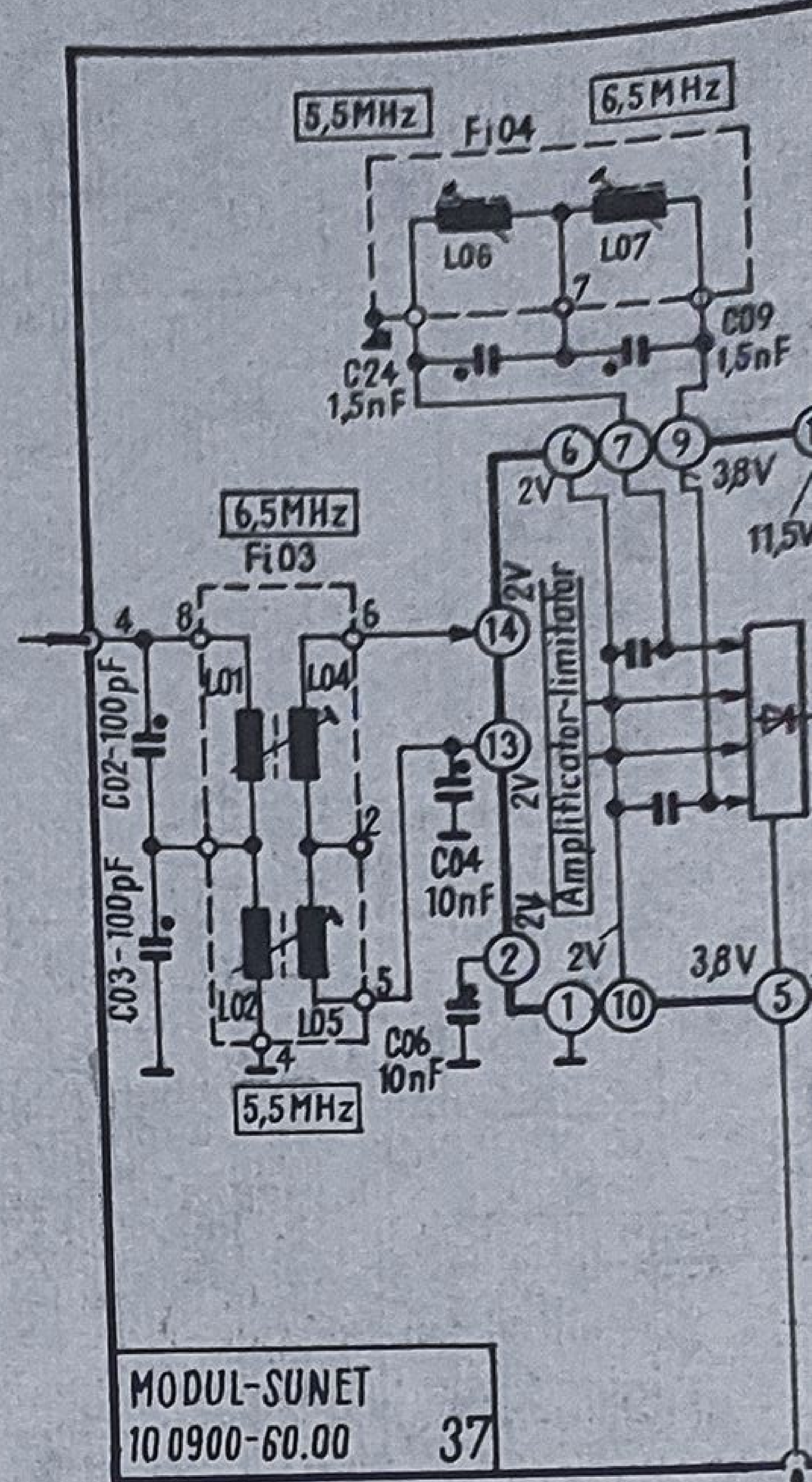
Fig. II.3

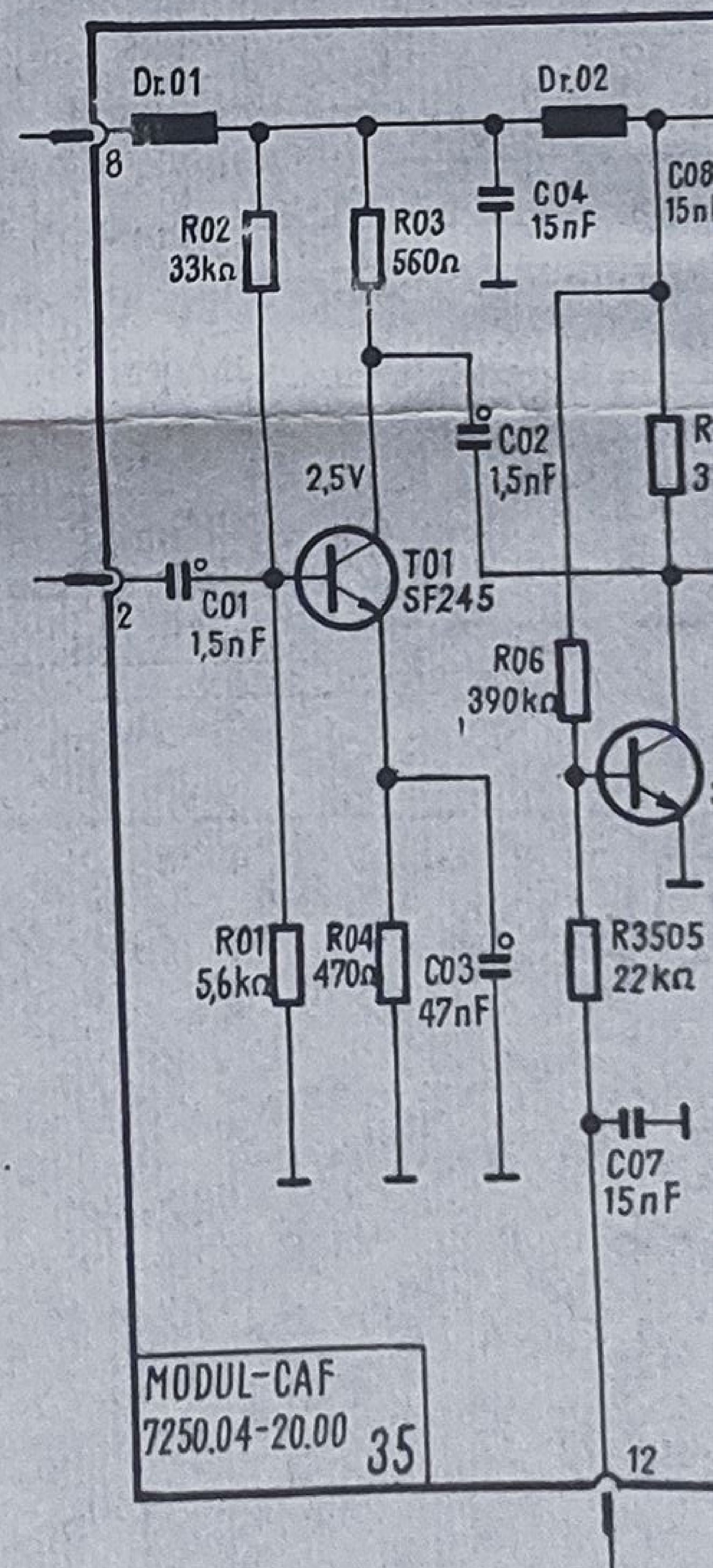


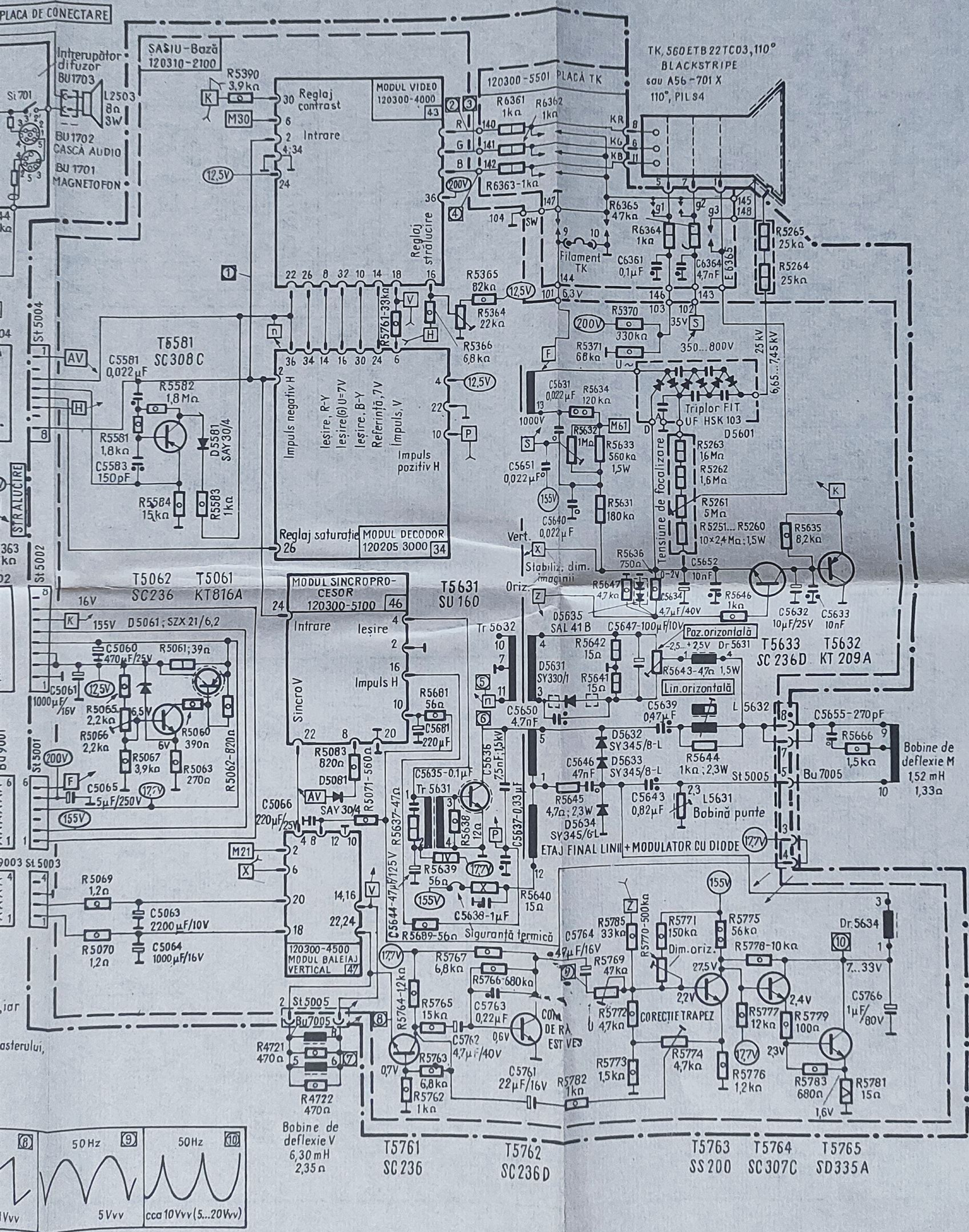
MODUL SELECTOR

Fig. II.1









TELECOLOR 3006 (3007)
SCHEMA ELECTRICĂ DE ANSAMBLU
Planşa I
PLACA DE CONECTARE
Intrerupător difuzor BU1703
L2503 8Ω 3W
BU1702 CASCĂ AUDIO
BU 1701 MAGNETOFON
SAŞIU-Bază 120310-2100
MODUL VIDEO 120300-4000
Reglaj contrast
Intrare
Reglaj strălucire
120300-5501 PLACĂ TK
TK, 560ETB22TC03, 110° BLACKSTRIPE sau A56-701 X 110°, PIL 84
Filament TK
T5581 SC308C
Impuls negativ H
Ieşire, R-Y
Ieşire(G) U=7V
Ieşire, B-Y
Referinţă, 7V
Impuls, V
Impuls pozitiv H
Reglaj saturaţie
MODUL DECODOR 120205 3000
Triplor FIT UF HSK 103
D5601
Tensiune de focalizare
Stabiliz. dim. imaginii
T5062 SC236
T5061 KT816A
D5061; SZX 21/6,2
MODUL SINCROPROCESOR 120300-5100
Intrare
Ieşire
Impuls H
SincroV
T5631 SU160
Tr 5632
Poz. orizontală
Lin. orizontală
T5633 SC236D
T5632 KT209A
Bobine de deflexie M 1,52 mH 1,33Ω
Bobină punte
ETAJ FINAL LINII + MODULATOR CU DIODE
Siguranţă termică
120300-4500 MODUL BALEIAJ VERTICAL
Dim. oriz.
CORECŢIE TRAPEZ
Bobine de deflexie V 6,30 mH 2,35Ω
T5761 SC236
T5762 SC236D
T5763 SS200
T5764 SC307C
T5765 SD335A
50Hz
5Vvv
cca 10Vvv (5...20Vvv)

BLOC RECEPȚIE 725102 1000

MODUL SELECTOR 450107 0000

U1 Intrare UHF

V1 Intrare VHF

Ieșire

MODUL AFICC 491201 0000

MODUL SUNET 1009 00 6000

MODUL CAF 72.50.04.20.00

ANS. PROGRAMATOR 725101-4500

ANS. COMUTARE 725006 0300

PLACA DE CONECTARE

Interupător difuzor BU1703

BU1702 CASCA AUDIO

BU1701 MAGNETOFON

T2591 SC 237E

T2392 SC236

Reglaj tensiune de varicap

CI 2191 MAA550

Comutator CAF

TON

VOLUM

CONTRAST

SATURAȚIE

STRĂLUCIRE

BOBINA DE DEMAGNETIZARE

BLOC ALIMENTARE 120300 9400

LEGENDĂ

Bu 1002, Bu 1005, Bu 1004

Bu 9001

Bu 9003

Bu 1011, Bu 7013, Bu 7014

St 1703 Bu 1703

TR 5631, DR 5631, DR 5634

Soclu TK A56-701X

Ans. deflexie conexiuni

Trafo linii TR 5632

CI MAA550

L5631

Tranzistoare

SU 160, BU 208; SC 236, SC 237, SS 200, SC 308, KT 209, SC 307; KT816, SD335; SF 245

Diode

SAY30, SAY20; SZX21 62; SAM42; SAL 41B; SY330, SY345

Condensatoare

25V; 63V; 160V; 250V; 400V; 630V; 1KV

Rezistențe

0,125W; 0,25W; 0,33W; 0,66W; 1W; 2W; 4W; 5W; 10W

S1501, S1701; S1001

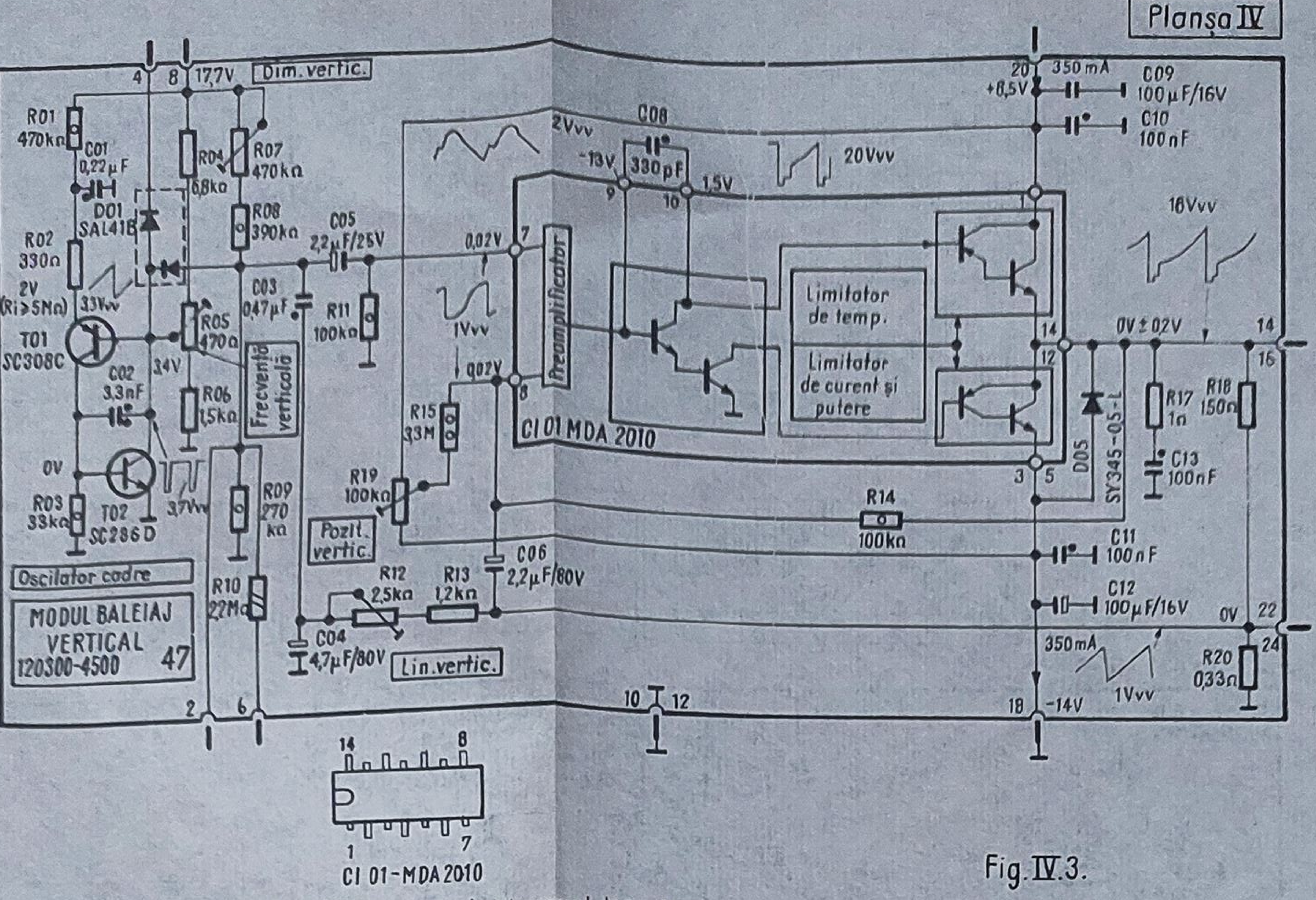
Triplor HSK 103

- Tensiunile continue se vor măsura cu un voltmetru cu rezistența internă de 20 kΩ/V.
- Tensiunile sînt indicate pentru semnal normal la intrare, iar potențiometrii de lumină și contrast pe poziție medie.

① Punct de măsură pentru oscilograme.

AV Legătură realizată prin comutare pe poziția 6, UIF a tasterului, în cazul utilizării unui videorecorder.

①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
15 625 Hz	R, bare color	G, bare color	B, bare color	15625 Hz	15625 Hz	50 Hz	50 Hz
3Vvv	100Vvv	100Vvv	100Vvv	24Vvv	1200Vvv	18Vvv	1Vvv



CI 01-MDA2010

Fig. IV.3.

Legenda pentru celelalte componente este prezentată în planșa I

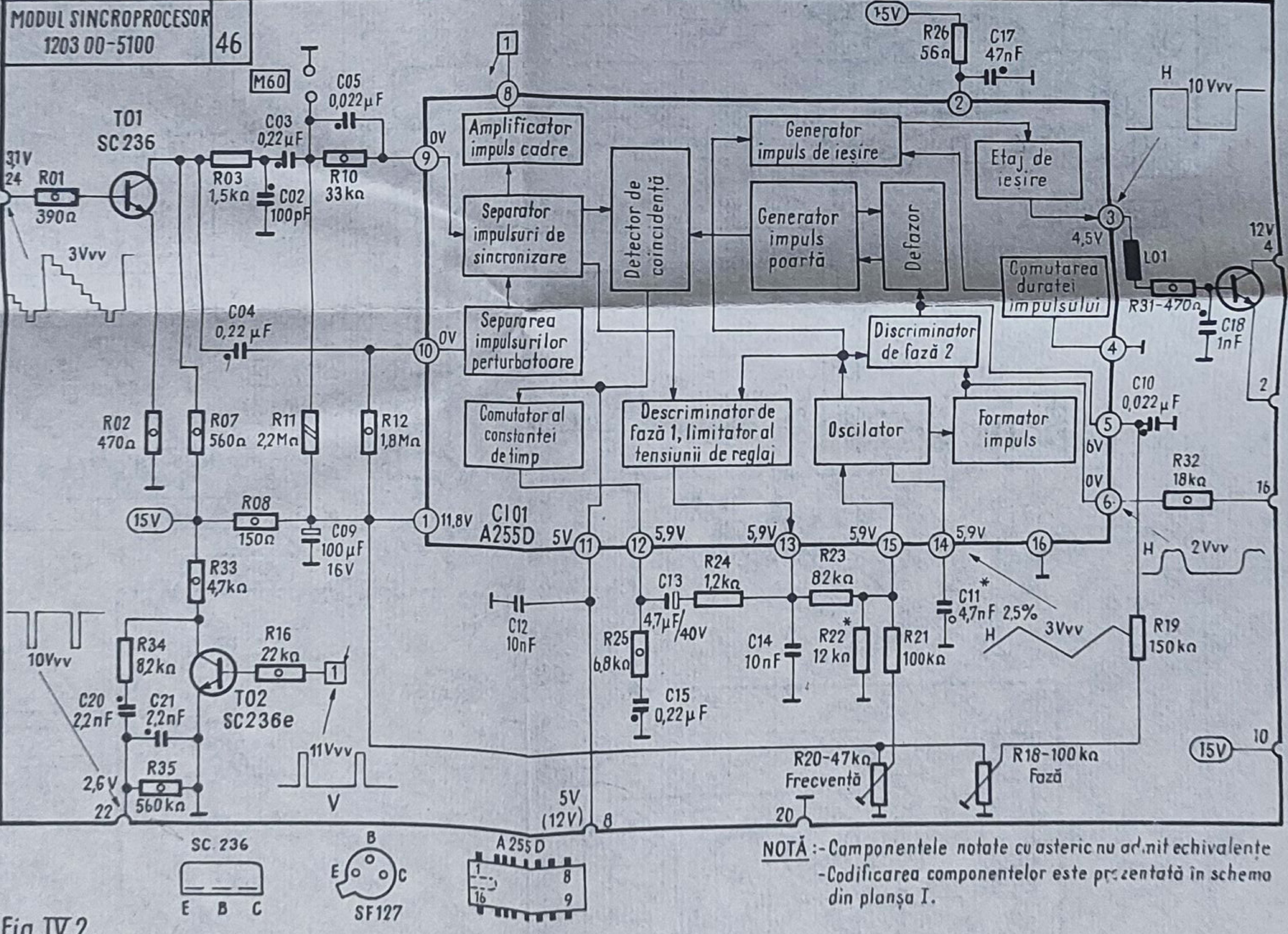
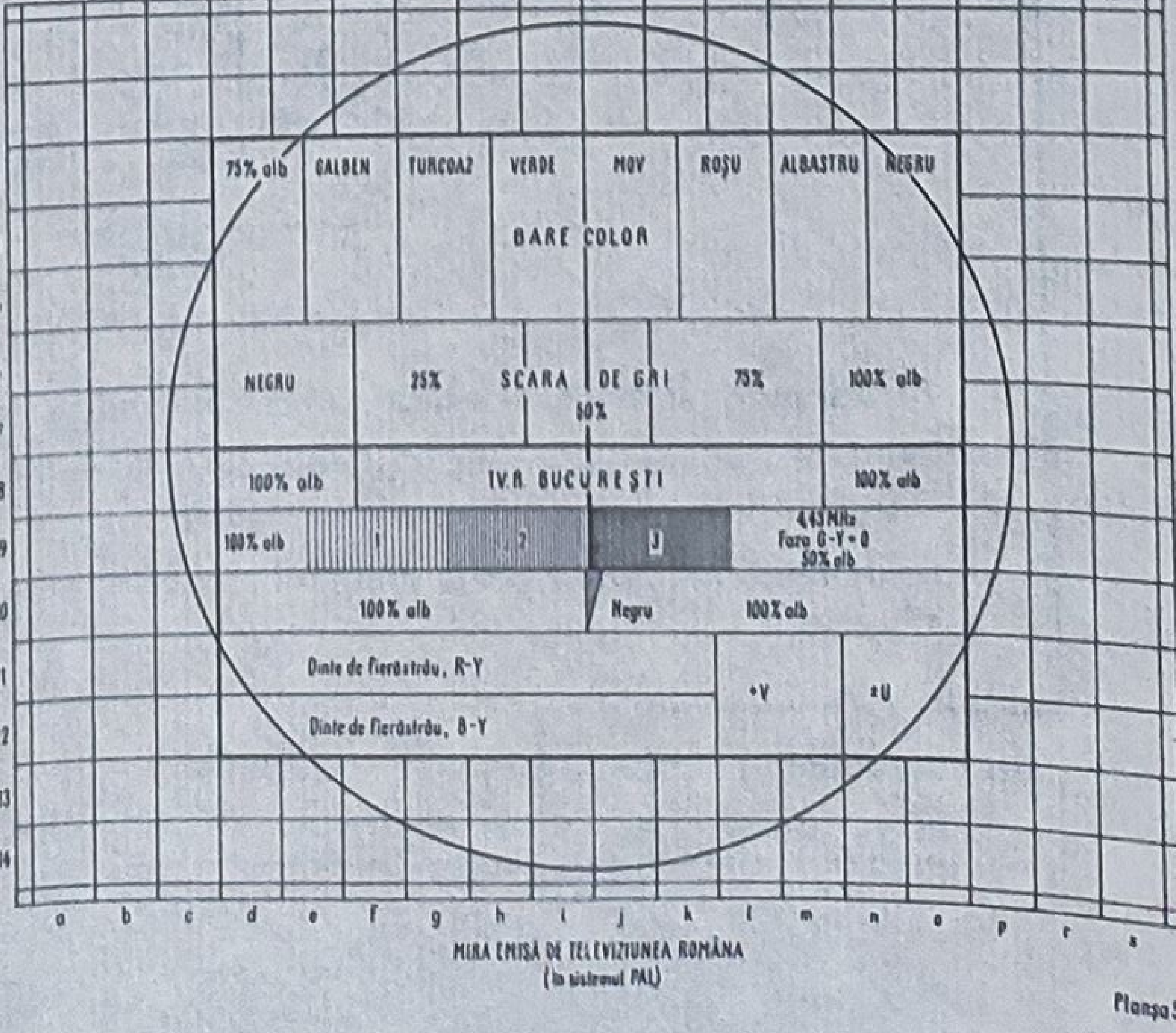


Fig. IV.2.

NOTĂ: -Componentele notate cu asteric nu admit echivalente
-Codificarea componentelor este prezentată în schema din planșa I.



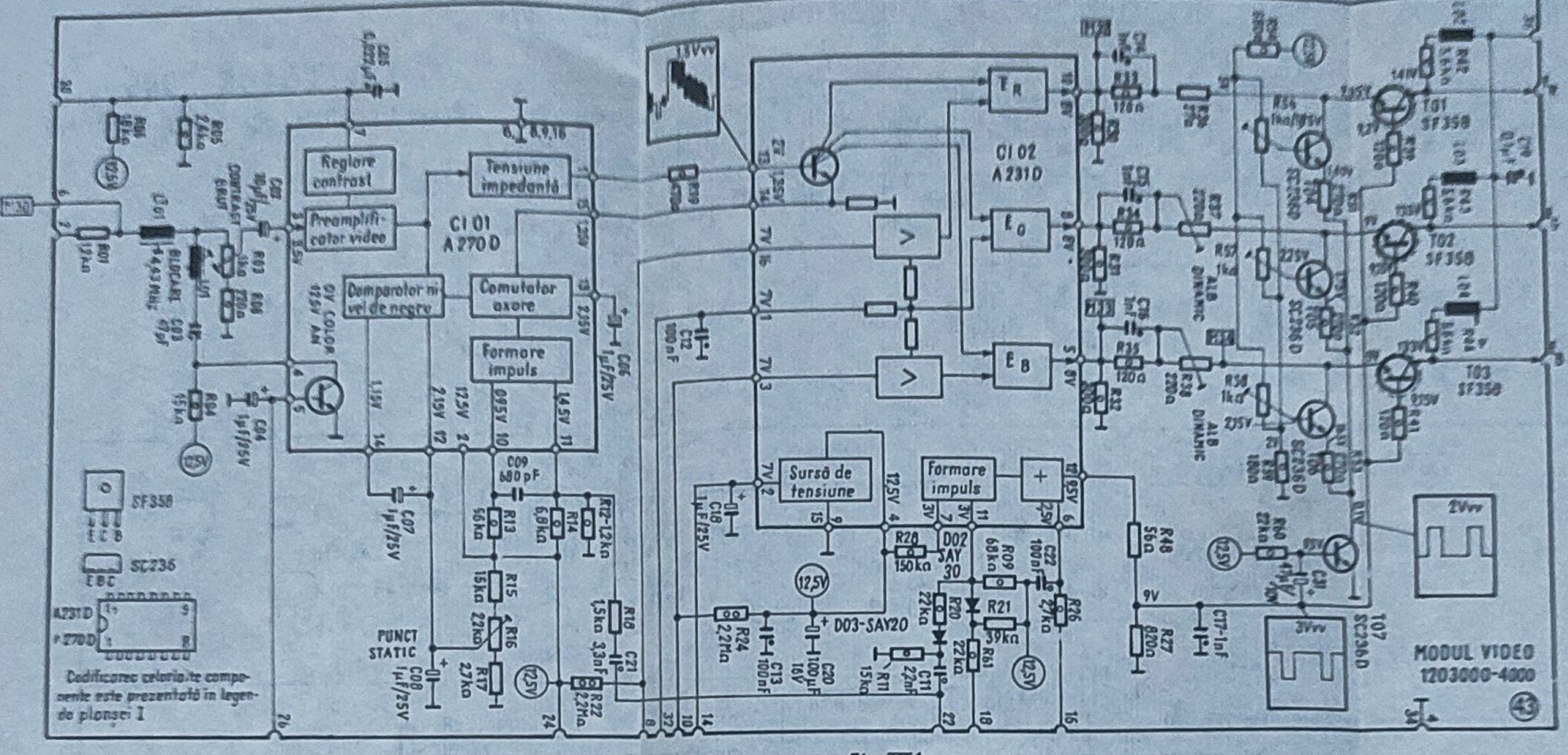
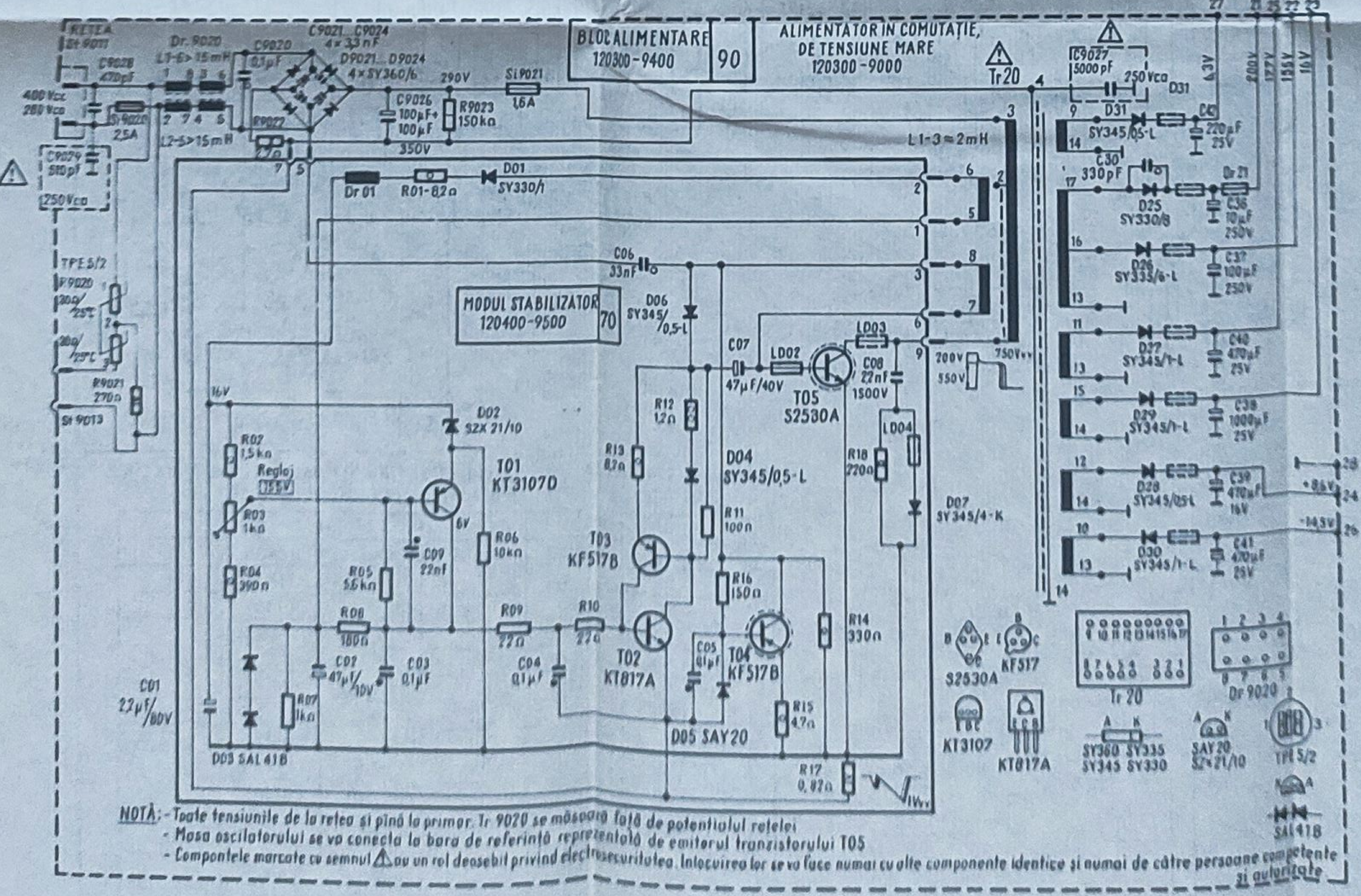


Fig. IV.1.



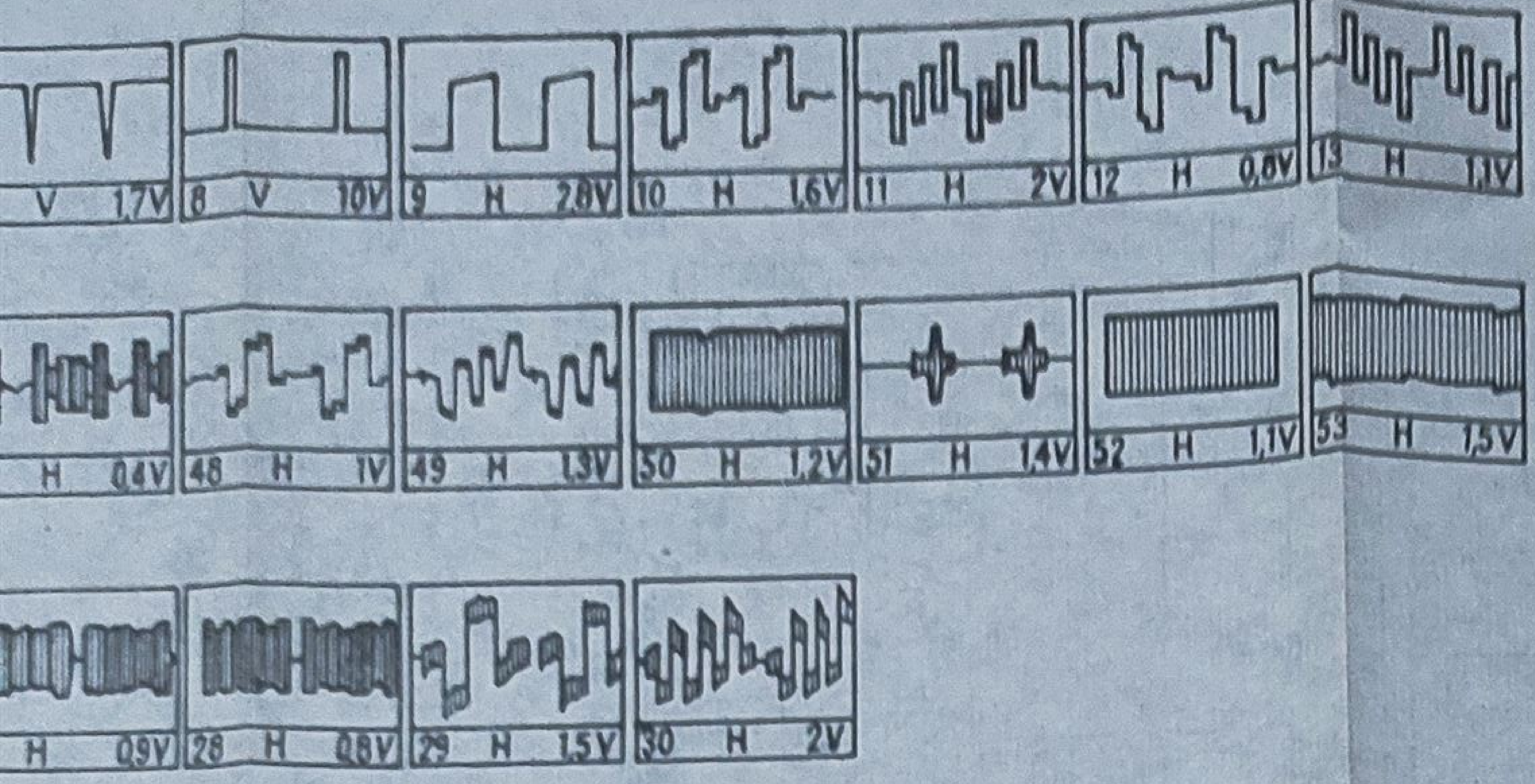
NOTĂ: - Toate tensiunile de la rețea și până la primar Tr 9020 se măsoară față de potențialul rețelei
- Masa oscilatorului se va conecta la bara de referință reprezentată de emitorul tranzistorului T05
- Componentele marcate cu semnul ⚠ au un rol deosebit privind electrosecuritatea. Înlocuirea lor se va face numai cu alte componente identice și numai de către persoane competente și autorizate

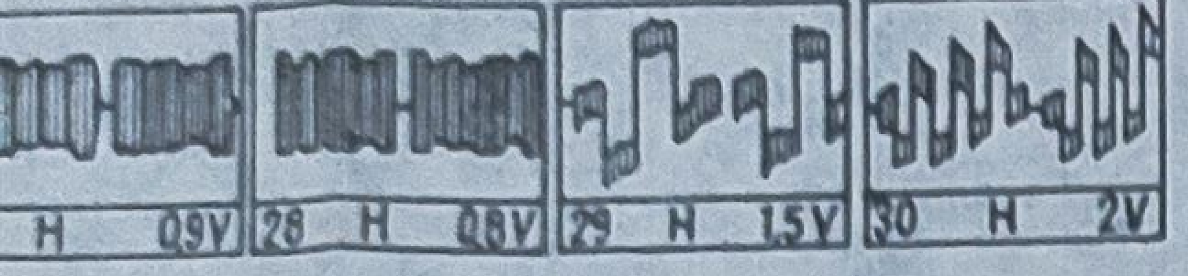
Fig. IV.4

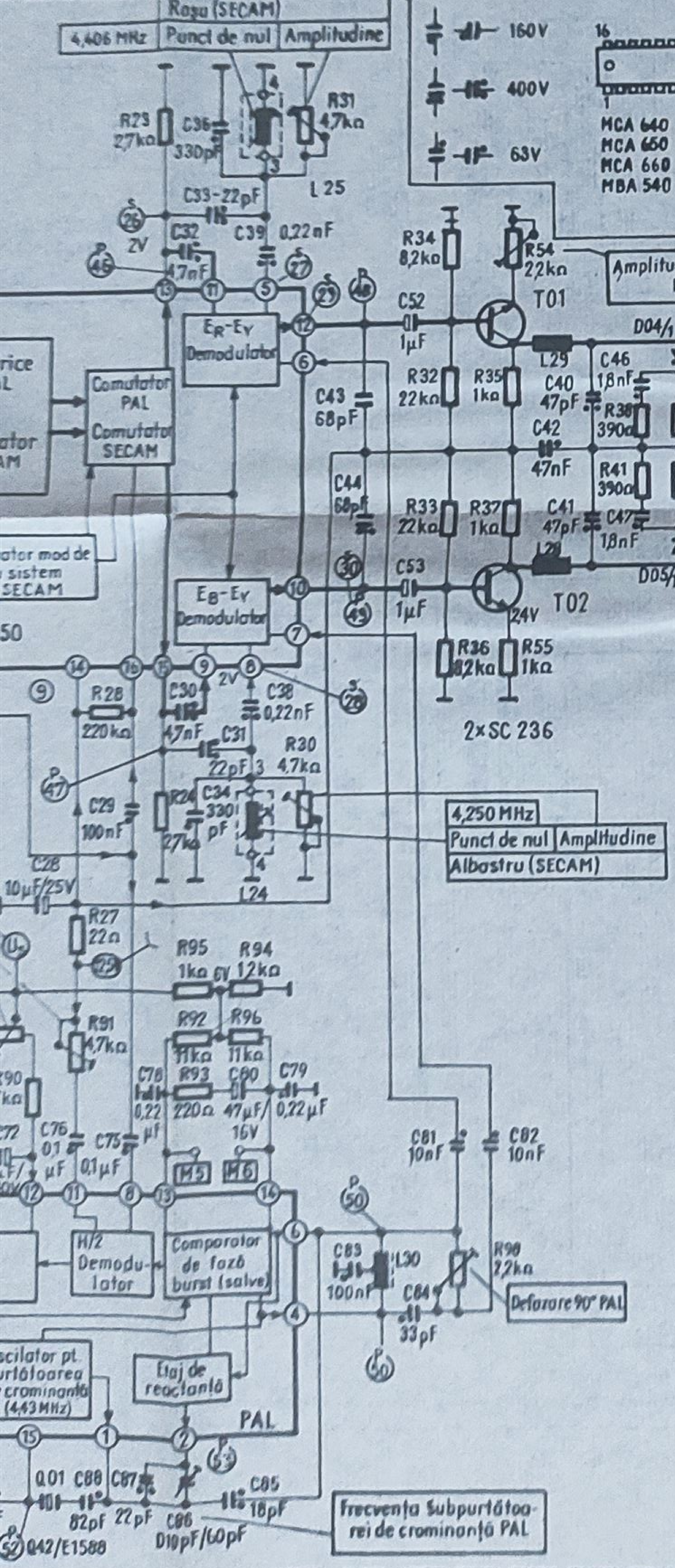
Planşa III

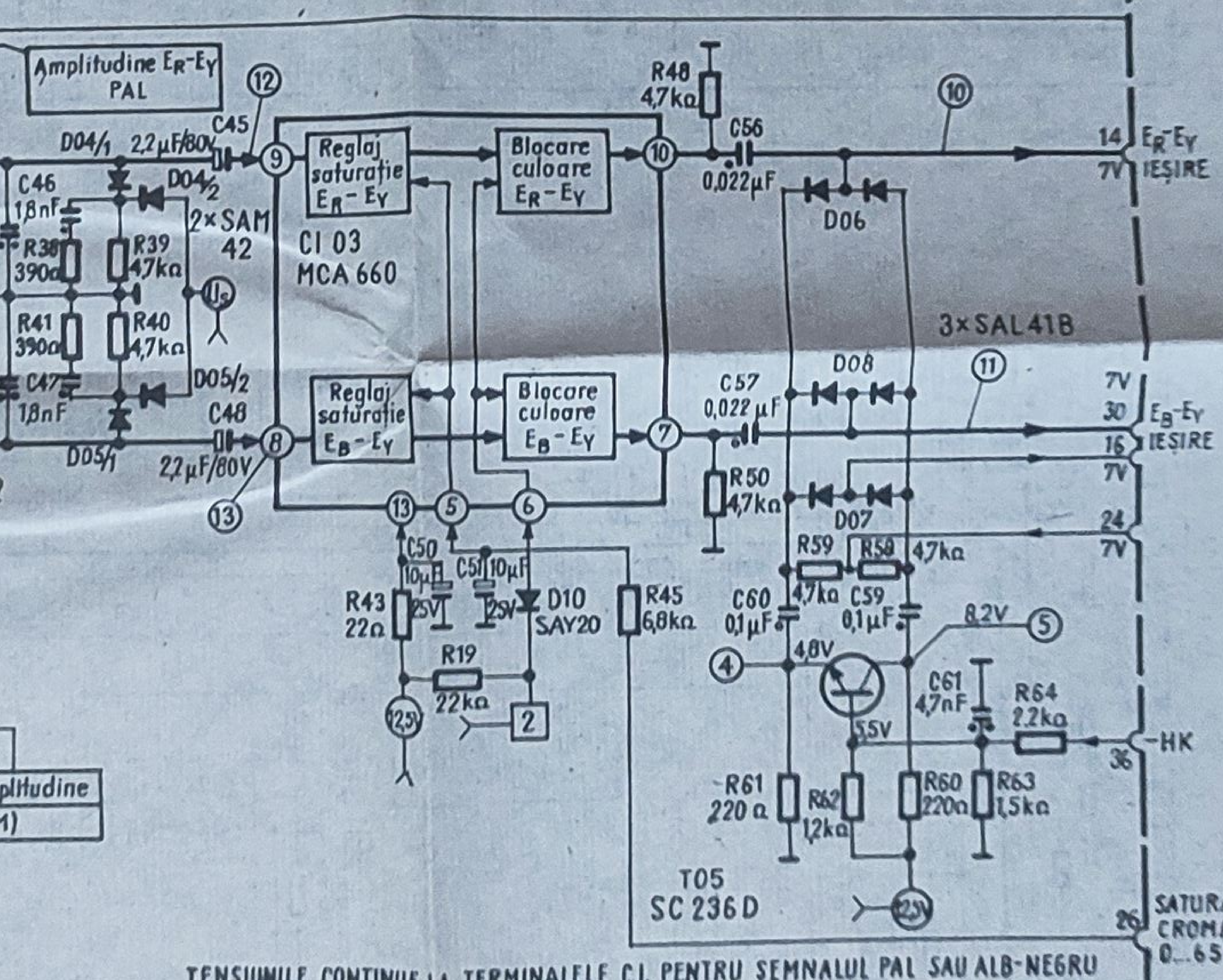
TELECOLOR 3006

SCHEMA ELECTRICĂ - DECODORUL DE CULOARE



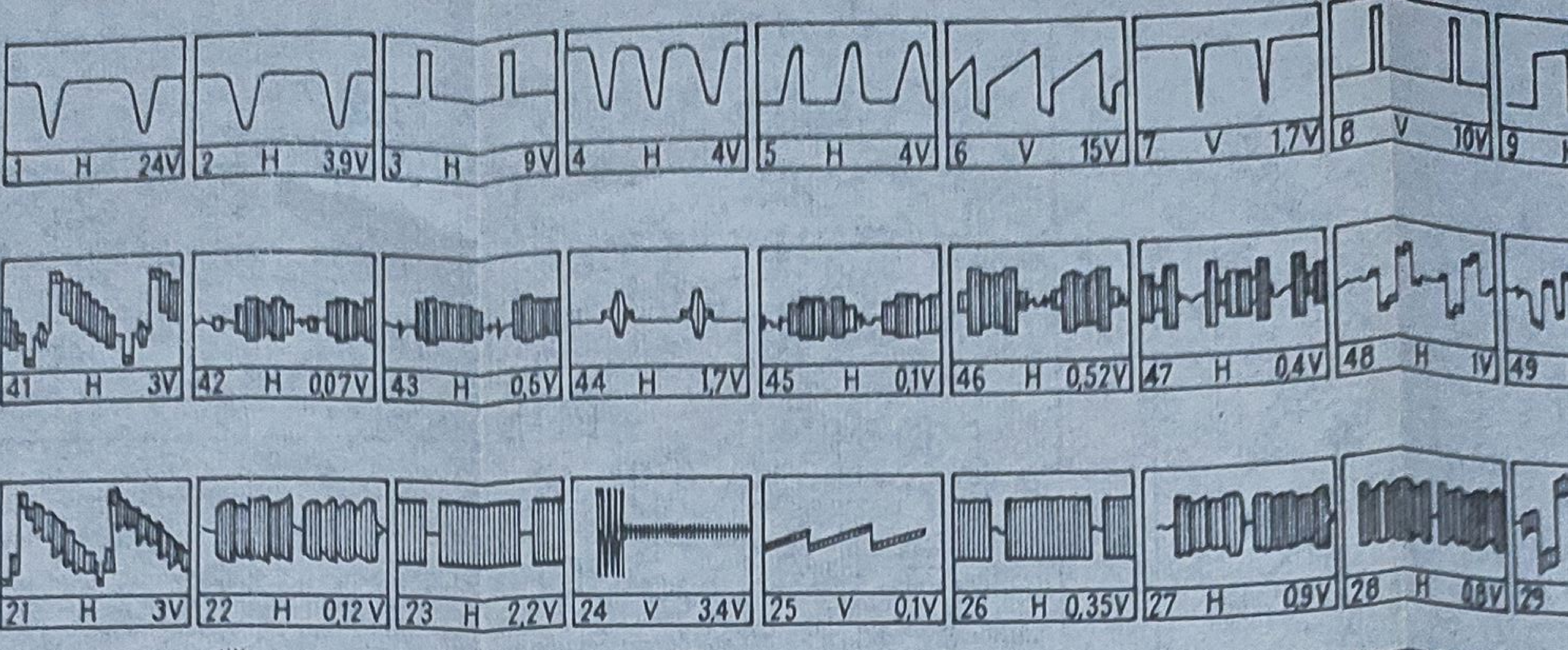






TENSIUNILE CONTINUE LA TERMINALELE C.I. PENTRU SEMNALUL PAL SAU ALB-NEGRU
TENSIUNILE PENTRU SECAM ÎN PARANTEZE (ÎN VOLŢI)

	CI 01	CI 02	CI 03	CI 04	CI 05	
Terminal	MCA 640	MCA 650	MCA 660	MCA 540	B 342 D	
1	8,7	3,35		6,5	6,3 (9,2)	
2	0	0		9	5,4 (5)	
3	2,7	3,35		11,5	6 (5,6)	
4	11,5 (0,1)	3,3 (0,1)		3,2		
5	2,7	3 (4,1)	5,4	0,4	6 (5,9)	
6	1,4	4,1 (3)	5,4 culoare 0,7V A/N	3,2	5,3 (5,5)	
7	0,5	4,1 (3)	6,1		6,4 (8,8)	
8	5 culoare 0,2 A/N	3 (4,1)	1,6	5,5	12,3 (11,9)	
9	6 (5,9)	6,15	1,6	4 fără semnal 1,5 reglat	6,4 (8,7)	
10	6 (5,6)	9	6,1	8,55	6,4 (9,1)	
11	0	7,25		3,5		
12	3	10		8,4	6,4 (8,7)	
13	8,7	9,8	11,8	6,1	6,4 (9,1)	
14	11,7	11,5		6,1	12,3 (11,9)	
15	8,7	9,8		3,8		
16	3,5 fără semnal 1,0 reglat	0,1		0		





REJECȚIE SCC

Culoare 0,7V
Alb Negru 0,3V

Tensiunea de alimentare

Simetrie

Filtru Clopot

Amplificator de intrare semnal cromo

Suprimare salve PAL și SECAM. Extragerea salvelor sincro PAL. Extrag. semnale identific. SECAM

CI 01
MCA 640

Reglarea amplificării semnalului cromo PAL

Bistabil

Comutator mod de lucru sistem PAL/SECAM

Identificare. Blocarea automată a culorii

Fază - Ajustarea fină a timpului de întîrziere

Matrice PAL

Limitator SECAM

Comutator PAL

Comutator SECAM

Amplitudine semnal direct

Comutator mod de lucru sistem PAL/SECAM

CI 02
MCA 650

Semnale identificare SECAM

Culoare 5V
A/N 0,2V

Faza generală PAL

Echilibrarea comutatorului de sistem

CI 05
B342D

Tensiunea pentru comutarea sistemului
$U_S \geq 11,2V$ (PAL)
$U_S \leq 0,3V$ (SECAM)

Amplitudine PAL

RAASC PAL

Fără semnal 4V
P: 2,5 1V
S: 0V

Demodulator

Comparator de fază burst (salve)

Oscilator pt. purtătoarea de crominanță (4,43 MHz)

Etaj de reacțanță

CI 04
MBA 540

T13
KT3107G
(SC308D)

T14
KT3107G
(SC308C)

- Fiecărui număr de ordine i se adaugă ca prefix numărul 34
- Tensiunile continue sînt măsurate cu reglajele de saturație și contrast la maxim cu un instrument cu $R_i \geq 20K\Omega/V$
- Oscilogramele sînt valabile pentru un semnal bare color saturate 75%

Decodor SECAM-PAL 1202 05-3000	34